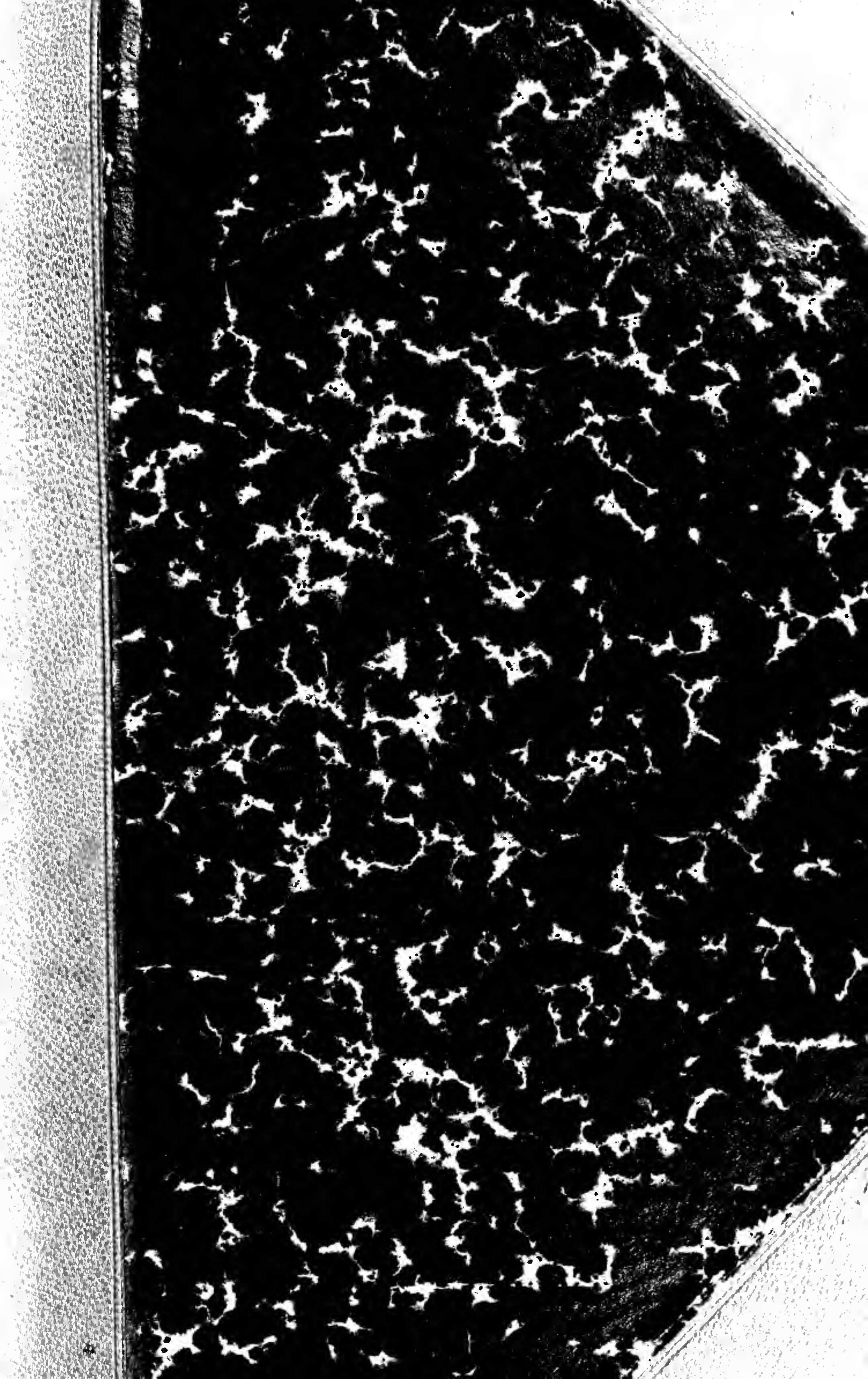


ARCHIVES

DE

ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE

ET GÉNÉRALE

ARCHIVES

DE

ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE

ET GÉNÉRALE

HISTOIRE NATURELLE — MORPHOLOGIE — HISTOLOGIE
ÉVOLUTION DES ANIMAUX

FONDÉES PAR

HENRI de LACAZE-DUTHIERS

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

G. PRUVOT
PROFESSEUR A LA SORBONNE
DIRECTEUR DU LABORATOIRE ARAGO

ET

E.-G. RACOVITZA
DOCTEUR ÈS SCIENCES
SOUS-DIRECTEUR DU LABORATOIRE ARAGO

CINQUIÈME SÉRIE

TOME DIXIÈME

PARIS
LIBRAIRIE ALBERT SCHULZ
3, PLACE DE LA SORBONNE, 3

1912-1913

10924

TABLE DES MATIÈRES

du tome dixième de la cinquième série

(698 pages, LIII planches, 98 figures)

Notes et Revue

(5 numéros, CXI pages, 29 figures)

Voir la Table spéciale des matières à la page CX

Fascicule 1

(Paru le 25 Avril 1912)

Fascicule 2

(Paru le 15 Avril 1912)

Fascicule 3

(Paru le 31 Mai 1912)

Fascicule 4

(Paru le 20 Août 1912)

Fascicule 5

(Paru le 10 Septembre 1912)

Fascicule 6

(Paru le 1er Octobre 1912)

Fascicule 7

(Paru le 25 Octobre 1912)

Fascicule 8

(Paru le 30 Janvier 1913)

Fascicule 9

(Paru le 10 Mars 1913)

Fontenay-aux-Roses. — Imp. L. Bellenand. — 22.112

ARCHIVES

DE

ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE

FONDÉES PAR

H. DE LACAZE-DUTHIERS

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

G. PRUVOT
Professeur à la Sorbonne
Directeur du Laboratoire Arago

ET

E. G. RACOVITZA
Docteur ès sciences
Sous Directeur du Laboratoire Arago

5e Série T. X. **NOTES ET REVUE** *1912. N° 1.*

I

PLANAIRES TERRESTRES DES BROMÉLIACÉES DE COSTA-RICA RECUEILLIES PAR M. C. PICADO

par P. de Beauchamp
Préparateur à la Faculté des Sciences de Paris.

Parmi les matériaux récoltés par M. Picado dans l'intéressant milieu biologique qu'il a récemment décrit (**1911**) et que constitue la rosette de feuilles des Broméliacées épiphytes dans l'Amérique Centrale, se trouvaient quelques échantillons de Planaires terrestres vivant bien entendu non dans l'eau de la cuvette centrale mais dans les détritus à moitié desséchés à sa périphérie et entre les feuilles. Il a bien voulu m'en confier l'étude, intéressante à plus d'un titre : d'abord on peut espérer rencontrer, comme pour d'autres groupes, dans ce milieu si particulier des espèces spéciales ; mais ceci ne pourra être vérifié que quand auront été recueillis des documents sur les Planaires qui vivent là comme ailleurs, au pied des arbres, parmi les détritus végétaux, dans des conditions somme toutes

peu différentes, et qui sont encore parfaitement inconnues à Costa-Rica. En effet les Planaires terrestres de l'Amérique, et surtout de l'Amérique Centrale par opposition à la région Brésilienne, ont été relativement moins étudiées que dans d'autres contrées et depuis la grande monographie de von Graff (1899), il n'a presque rien paru à leur sujet, contre un nombre considérable de descriptions d'espèces indo-malaises, australiennes et africaines.

Enfin l'étude anatomique de l'appareil copulateur à laquelle j'ai été obligé d'avoir recours pour préciser les diagnoses m'a montré combien il est difficile de tirer partie au point de vue zoogéographique de la littérature actuelle, la très grande majorité des espèces étant fondées uniquement sur des caractères de coloration, qui se conservent mieux en alcool que dans la plupart des groupes, mais dont la variabilité est telle que leur valeur est presque nulle : dans mes individus de *Rhynchodemus* il y avait de quoi, en employant la méthode des clefs dichotomiques de von Graff, décrire trois ou quatre bonnes espèces plus quelques variétés ; l'étude anatomique m'a montré qu'il n'y en avait qu'une ! Dans ces conditions le fait que presqu'aucune des espèces actuelles (sauf quelques formes transportées dans les serres) n'est commune à plusieurs des grandes régions zoogéographiques n'a aucune valeur, car on a pu *a priori* décrire comme distinctes dans deux d'entre elles des individus légèrement différents par la coloration. Le fait que les grands genres s'étendent au contraire sur plusieurs de ces régions (pour ne citer que ceux dont il sera question ici, *Rhynchodemus* paraît être indigène dans les cinq parties du monde et *Geoplana* ne manque qu'en Europe, parce qu'elle exige un climat tropical), n'en a pas davantage car ces genres qui comptent chacun plusieurs centaines d'espèces devront sans doute être scindés en subdivisions naturelles à répartition plus restreinte. C'est seulement quand cette classification réelle sera établie qu'on pourra se risquer à des considérations phylogéniques et paléogéographiques d'un haut intérêt si l'on en juge par celles qu'ont inspirées d'autres groupes d'Invertébrés terrestres, Mollusques et même Oligochètes où Arldt (1908) a pu récemment essayer d'établir l'âge géologique de chaque genre d'après sa répartition. Bendl (1908 et 1909) seul a jusqu'ici commencé une étude de ce genre sur les *Rhynchodemus*, qui avec des matériaux restreints l'a déjà conduit à des résultats intéressants ; les miens viennent heureusement s'y ajouter.

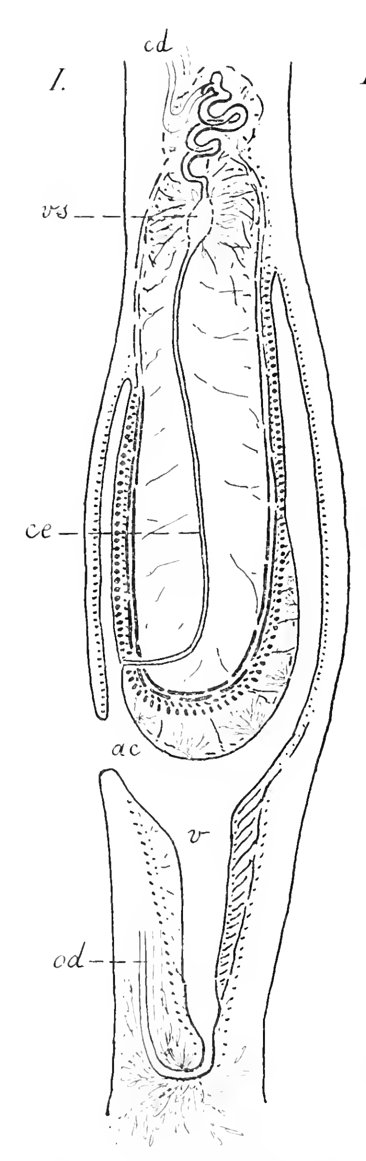
1° *Geoplana Picadoi* n. sp.

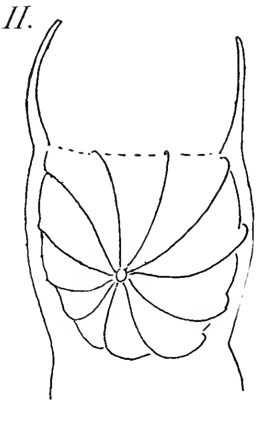
J'ai eu entre les mains de cette espèce deux individus dans l'alcool provenant d'Estrella, mai 1910. Le plus grand mesurait 55 mm de long sur 6,5 de large ; la bouche se trouvait à 29 mm de l'extrémité supérieure, l'orifice génital à 37. La face ventrale est blanc jaunâtre, plus foncée latéralement ; la dorsale finement marbrée de gris foncé sur fond jaunâtre, de façon uniforme sur toute son étendue. L'autre avait 44 mm sur 7, la bouche à 25 mm de la pointe supérieure, l'orifice génital à 32. La face ventrale est semblable à celle de l'autre, la dorsale au contraire d'un brun presque uni avec une bande médiane et deux marginales plus claires, la première recoupée par une fine raie sagittale brun foncé. La forme est régulièrement lancéolée, plus obtuse en bas, les yeux marginaux, assez difficiles à voir, descendent sur plusieurs rangs presque jusqu'au tiers de la longueur. Ces caractères extérieurs se rapprochent assez, dans les limites de précision des descriptions et figures, de ceux de *Geoplana Golmersi* von Graff, du Vénézuéla. J'aurais peut-être rapporté mes individus à cette espèce, dont l'appareil génital est inconnu ce qui exclut une identification sûre, s'il ne m'avait paru exister une différence nette dans la position des orifices : d'après les chiffres de von Graff la bouche se trouve à peine au-dessus du deuxième tiers du corps tandis que dans les miens elle n'est que très légèrement au-dessous de la moitié. Les proportions sont analogues pour l'orifice génital.

Quoiqu'il en soit, l'appareil copulateur, dont je donne le schéma ci-contre (fig. 1, I), ne saurait être confondu avec celui d'aucune des espèces où il a été décrit. L'orifice génital s'ouvre dans un vaste atrium commun (*ac*), non divisé en une partie mâle et une partie femelle, dont la partie supérieure entoure le pénis, l'inférieure se rétrécit insensiblement pour former le vagin (*v*). La première est entourée d'une musculature circulaire fort nette. Le pénis est long, cylindrique, mais garni sur sa partie inférieure d'une dizaine de crêtes longitudinales qui convergent vers l'orifice ♂ placé (mais ceci dépend sans doute de l'état de contraction) en apparence sur la face ventrale de l'organe dont il est le sommet morphologique ;[1]

[1] J'ai rencontré dans un de mes deux exemplaires une curieuse malformation dont je ne puis dire si elle était congénitale ou témoignait simplement d'une régression, fréquente chez les Turbellariés après la ponte ou dans de mauvaises conditions : l'orifice du pénis était au contraire dirigé dorsalement, mais sa partie distale soudée à la paroi inférieure de l'atrium où il était donc fixé par les deux bouts, et sa musculature moins développée.

l'aspect est tout à fait caractéristique même sur l'animal entier éclairci (*II*). Sa masse considérable, qui détermine à son niveau un renflement fort accusé du corps, est traversée en droite ligne par un canal éjaculateur (*ce*) tout à fait capillaire, son diamètre étant insignifiant par rapport à celui de l'organe (bien plus que dans la figure). Il s'incurve brusquement pour se terminer au ras de la surface.





La musculature comprend deux couches périphériques puissantes, circulaire en dehors, longitudinale en dedans ; puis vient la masse parenchymateuse traversée par quelques muscles surtout radiaires. Les crêtes dont nous avons parlé et dont l'une est représentée coupée longitudinalement sur la fig. 1, *I*, sont extérieures à l'enveloppe musculaire (ne renfermant que quelques fibres) et surtout constituées par des bouquets de petites glandes qui viennent s'ouvrir à la surface. Au-dessus du pénis, que l'atrium entoure plus haut dorsalement que

Fig. 1. — *Geoplana Picadoi* n. sp. ; *I* : coupe longitudinale schématique de l'appareil copulateur ; *II*, pénis vu en entier. *ac*, atrium commun ; *ce*, canal éjaculateur ; *vs*, vésicule séminale ; *cd*, canaux déférents ; *v*, vagin ; *od*, oviducte

ventralement, le canal éjaculateur se renfle en une vésicule séminale (*vs*) entourée de glandes prenant l'éosine, assez peu développées, le tout noyé dans un lacis musculaire peu régulier et surtout radiaire qui constitue le bulbe du pénis. Plus haut la musculature devient encore plus faible et le canal, de calibre relativement grand, se pelotonne plusieurs fois sur lui-même et se termine en cul-de-sac, mais reçoit un peu plus bas ventralement les deux canaux déférents (*cd*) que je n'ai pas suivis.

Le vagin, très large, présente un caractère curieux : l'existence sur sa face postérieure seule d'un bourrelet de muscles à direction radiaire, c'est-à-dire dorso-ventrale, qui lui donne une section à peu près triangulaire. Le tout est entouré d'une mince couche de muscles circulaires. Plus bas ce bourrelet disparaît et le vagin se rétrécit, puis se courbe brusquement vers la face ventrale et se bifurque dans les deux oviductes (*od*) qui reviennent vers le haut. En ce point viennent se jeter les glandes coquillières éosinophiles fort développées qui l'entourent surtout ventralement et latéralement.

Par l'ensemble de ces caractères, surtout l'absence d'un bourrelet séparant l'atrium mâle de l'atrium femelle et d'un utérus isolé, l'appareil copulateur de *G. Picadoi* se rapproche des moins différenciés figurés par von Graff chez *G. rufiventris* Fr. Muller et *G. Ladislavii* Graff, espèces d'ailleurs de l'Amérique du Sud.

2° *Rhynchodemus bromelicola* n. sp.

Cette espèce paraît très répandue, et j'en ai eu de nombreux individus de provenance diverse, mais sa grande variabilité masque d'abord son ubiquité. La forme générale n'a rien de particulier : presque cylindrique, avec une sole pédieuse peu saillante mais bien distincte au moins par sa coloration, elle s'atténue, régulièrement en bas, en s'aplatissant en haut, et l'extrémité céphalique est fréquemment recourbée en arrière comme il est habituel dans le genre. Les deux yeux se trouvent au-dessous de la partie recourbée et à leur niveau commencent les deux « crêtes sensorielles » bordant l'extrémité de la sole et qui se terminent un peu plus bas. Le pharynx est en général saillant sur les individus dans l'alcool, situé entre les deux cinquièmes et le tiers supérieurs, l'orifice génital au contraire très difficile à voir. Au point de vue de la coloration j'ai pu en distinguer jusqu'à six variétés, auxquelles un plus abondant matériel en ajouterait sans doute bien d'autres :

Type *a*; le plus richement orné (fig. 2, *II*). Dans l'alcool, le dos est d'un rouge brique très clair, les flancs d'un jaune ocre bordant

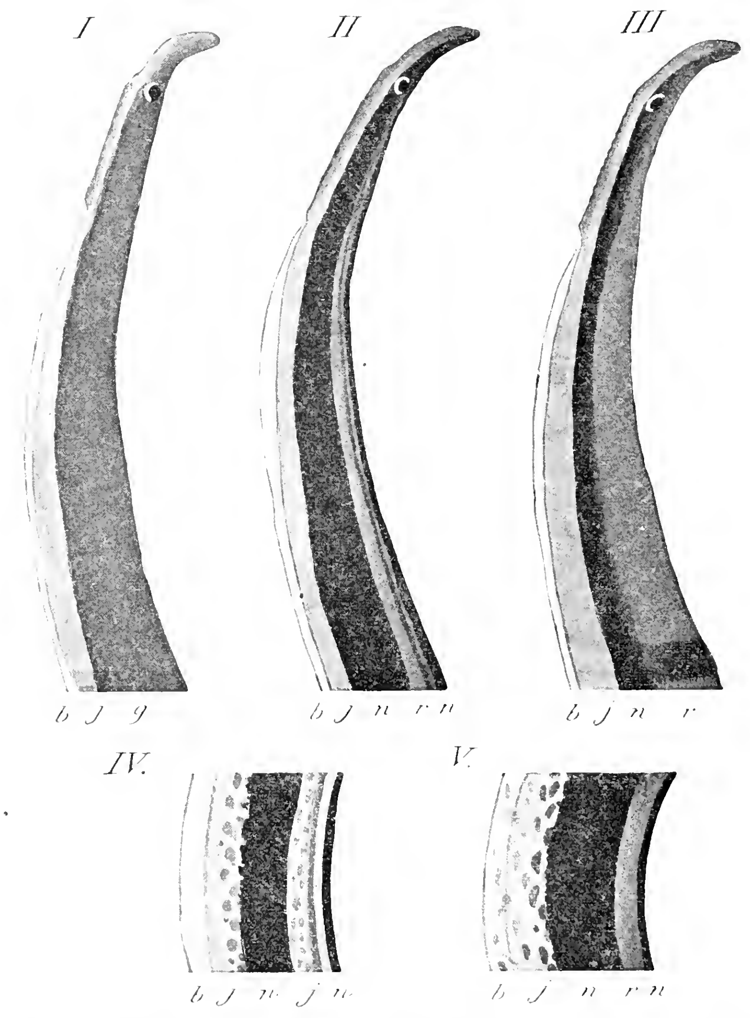


Fig. 2. — *Rhynchodemus bromelicola* n. sp. Schéma de l'ornementation des principales variétés. *I*, type *e*; *II*, type *a*; *III*, type *f*: vue latérale gauche de l'extrémité supérieure; *IV*, type *d*; *V*, type *c*; vue latérale gauche d'une partie du milieu du corps. *b*, teinte blanc jaunâtre (sole pédieuse); *j*, teinte jaune ocre; *r*, teinte rouge brique clair; *n*, teinte noire; *g*, teinte gris de plomb.

la sole pédieuse presque blanche. A la jonction du dos et des flancs existe une large bande brun presque noir (elle empiète un peu trop

sur les flancs dans la fig. II) ; au milieu du dos une raie plus étroite de même teinte flanquée de deux autres plus minces et plus pâles. Vers le haut, les cinq bandes longitudinales se rapprochent et s'estompent pour se fondre vers le niveau de l'œil. La teinte des flancs se prolonge sur la crête sensorielle, un peu salie de gris. A ce type appartenait le plus grand individu que j'aie eu entre les mains, provenant d'Estrella (octobre 1910) ; il mesurait environ 5cm de long, bien qu'il lui manquât une partie de l'extrémité inférieure.

Type *b*. Semblable au précédent, mais sans raie accessoire flanquant la médiane. Deux individus de la même provenance, longs de 2 et 3cm.

Type *c* (fig. 2, V). Sans raie accessoire également, mais flancs marbrée de taches noires qui se fusionnent dorsalement à la bande latérale. De plus pâles (elles sont évidemment, comme l'indique VON GRAFF dans certains cas, plus profondes dans les tissus que l'autre partie de la pigmentation), s'aperçoivent sur le reste des flancs et jusque sur la sole pédieuse. Un individu d'Estrella (octobre 1910), 4cm.

Type *d* (fig. 2, *IV*). Type d'ornementation semblable à celui de *a*, mais dos jaunâtre comme les flancs et des taches noires, sur ceux-ci comme dans la précédente et sur le dos en dehors de la raie accessoire avec laquelle elles se fusionnent ; la raie médiane est plus large que dans les premiers. Les taches disparaissent dans la région céphalique. Un individu d'Estrella (Octobre), 1cm5 ; trois d'Orosi (Juillet 1910), mal conservés, atteignant 3cm5.

Type *e* (fig. 2, *I*). Dos complètement concolore, gris de plomb, flancs jaunes comme dans les précédents, qui en bas deviennent marbrés et moins distincts du dos. C'est la variété la plus abondante, atteignant jusqu'à 4cm. Six individus d'Estrella (Octobre), quatre de Palomo (Mai).

Type *f* (fig. 2, *III*). A de nouveau le dos rouges et les flancs jaunes, limités par une bande brune moins large et moins nette que dans les premières variétés. Elles s'atténuent vers le bas et peuvent disparaître dès le milieu du corps, s'estompent et se fusionnent comme toujours au niveau des yeux. Rien au milieu du dos, mais au niveau du pharynx une large bande transversale brune, comme celle que VON GRAFF signale notamment dans *R. bilineatus* Metchnikov, forme peut-être indigène en Europe et dont l'ornementation est assez analogue, mais l'appareil copulateur tout différent. Ce type est celui de cinq

individus de 3cm à 3cm5 provenant tous de Palomo (Mai 1910). Le fait que l'orifice buccal, situé aux 2/5 supérieurs en général dans les précédentes, est ici vers le tiers, m'avait fait croire d'abord qu'il s'agissait d'une espèce distincte. Mais je n'ai pu trouver aucune différence sur les coupes.

L'appareil copulateur est d'une grande variabilité dans le g. *Rhynchodemus*, puisqu'on y rencontre des formes à pénis plus ou moins développé à côté d'autres qui en sont totalement dépourvues. C'est parmi ces dernières que se range la nôtre, qui présente par contre une différenciation très accentuée des parties successives du canal éjaculateur, bien mise en évidence par la triple coloration hématoxyline au fer, éosine, lichtgrün, qui est une technique de choix pour cette étude (fig. 3). L'atrium commun (*ac*), très court et presque réduit à l'orifice, n'est point divisé comme dans toutes les autres espèces décrites par une crête transversale; l'atrium mâle (*a* ♂), présentant plusieurs dépressions et plis circulaires, le prolonge directement et se continue de même par le canal éjaculateur qui n'en diffère que par son épithélium plus haut, et sa musculature développée, surtout longitudinale (*6*). Vient ensuite une portion assez courte (*5*) à épithélium encore plus haut entourée d'un manchon de petites glandes éosinophiles qui dissocient la musculature. Un manchon très court (*4*) formé de glandes peu distinctes mais prenant au contraire avec intensité le lichtgrün lui fait suite.

Puis vient une partie analogue à la cucurbite d'un alambic, où le canal se rétrécit brusquement puis s'incurve pour décrire une boucle vers la face dorsale et revenir enfin ventralement se terminer à la réunion des deux canaux déférents. La cucurbite (*3*), où les cils sont mieux conservés que dans les autres parties, est noyée dans une masse noire formée de glandes à petites granulations prenant l'hématoxyline ferrique avec intensité, qui s'éparpillent à la périphérie entre les fibres musculaires. La région de la boucle (*2*) est au contraire entourée d'un manchon de petites glandes éosinophiles qui laissent voir la musculature, encore plus nette dans la portion suivante (*1*) où l'on distingue une couche longitudinale interne, une circulaire externe. Cette partie est assez dilatée, sans former à proprement parler vésicule séminale, et son épithélium haut et longuement cilié. Elle s'atténue graduellement jusqu'aux canaux déférents (*cd*). A la périphérie de cet ensemble il n'y a point de musculature très différenciée: on voit simplement les fibres qui traversent

le parenchyme général se condenser en un manchon distant, surtout longitudinal et radiaire : dorsalement des fibres circulaires le dépriment en une série de bourrelets très caractéristiques.

L'appareil femelle comprend un vagin (v) assez long, se jetant

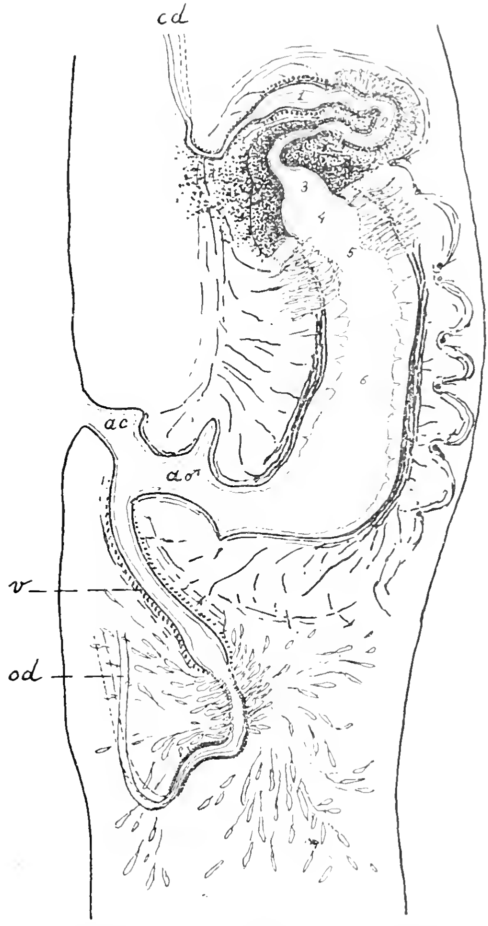


Fig. 3. — *Rhynchodemus bromelicola* n. sp. Coupe longitudinale demi-schématique de l'appareil copulateur. Mêmes lettres que dans la figure 1 et : *a* ♂, atrium male ; 1, 2, 3, 4, 5, 6, portions successives du canal éjaculateur.

près de l'orifice commun, avec une musculature circulaire très nette, puis vient une portion recevant les glandes éosinophiles éparses dans toute l'épaisseur du parenchyme, enfin une dernière

partie plus étroite et à musculature plus serrée qui s'incurve ventralement et rejoint les deux oviductes (*od*).

Bendl en 1908 a montré que les espèces, d'ailleurs peu nombreuses, de *Rhynchodemus* dont l'appareil copulateur est connu par les recherches de von Graff et les siennes peuvent se grouper en deux sections : les formes européennes et africaines qui présentent un pénis bien développé ; les formes indo-malaises, australiennes, néo-zélandaises où celui-ci n'est nulle part différencié mais s'isole peu à peu sous forme d'un repli musculaire de l'atrium mâle entourant l'orifice du canal éjaculateur. Or ce repli, ainsi que le bourrelet qui sépare un atrium femelle de l'atrium mâle, ne manquent dans aucune de ces formes, même la plus inférieure à ce point de vue, *Rh. ochroleucus* Graff ; la nôtre, première espèce américaine dont l'appareil copulateur soit connu, se place donc encore au-dessous[1]. Il serait prématuré de tirer des conclusions générales de ces données encore isolées, mais il semble qu'on doive s'attendre à trouver pour les *Rhynchodemus* (comme sans doute pour les *Geoplana*) les espèces les plus primitives en Amérique, la différenciation allant croissant vers l'Ouest, et l'on pourra peut-être un jour fixer sur ce continent l'origine de quelques-uns des groupes principaux de Planaires terrestres.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1908. Arldt (Th.). — Die Ausbreitung der terricolen Oligochäten im Laufe der erdgeschichtlichen Entwicklung des Erdreliefs (*Zoolog. Jahrb.*, Abt. Syst., XXVI, p. 287-318).

1908. Bendl (W.-E.). — Beiträge zur Kenntniss des genus *Rhynchodemus* (*Zeitschr. wiss. Zool.*, LXXXIX, p. 525-54, pl. xxx-xxxi).

1909. Bendl (W.-E.). — Europäische Rhynchodemiden (*ibid.*, XCII, p. 71-74, pl. v).

1899. Graff (L. von). — Monographie des Turbellarien. II. Tricladida terricola (2 vol. in-2°, Leipzig).

1911. Picado (C.). — Les Broméliacées épiphytes comme milieu biologique (*C. R. Acad. Sc. Paris*, CLIII, p. 960-63).

[1] Elle se rapprocherait plutôt à ce point de vue d'un autre Rhynchodémidé (la seule Planaire terrestre à la fois indo-malaise et américaine), *Dolichoplana Feildeni* von Graff, mais cette espèce est toute différente, non seulement par les caractères extérieurs, mais par la proportion des parties et la présence d'un utérus distinct.

II

HISTOIRE DU KYSTE PEDIEUX DE *CHRYSAORA* ET SA SIGNIFICATION

par Edgard Hérouard
Professeur adjoint à la Sorbonne.

En 1904, le regretté gardien du Laboratoire de Roscoff Charles Marty me signala sur les glaces d'un des bacs de l'aquarium, un polype dont l'espèce lui était inconnue et qui se reproduisait depuis quelque temps en captivité, car il avait remarqué que depuis le jour ou son attention avait été attiré, le nombre des individus s'était sensiblement accru. L'examen du polype me montra que c'était un scyphistome.

En 1906 en examinant les glaces verticales sur lesquelles les polypes étaient fixés, je remarquai au voisinage de certains des plus gros individus et toujours au dessous de la place qu'ils occupaient, des petits disques d'aspect chitineux, tantôt accolés les uns aux autres, tantôt indépendants et qui semblaient pouvoir représenter les volva péridermiques signalés par Hyde et par Friedmann. Le nombre des disques était variable suivant les individus et j'en pus compter une traînée de onze au voisinage de l'un d'eux. La disposition des groupes qui composaient cette traînée permettait de penser qu'ils avaient été formés non par des individus qui auraient disparu depuis, mais successivement par l'individu qui se trouvait encore en rapport de voisinage avec eux. Ayant détaché quelques-uns de ces disques mesurant en moyenne deux dixièmes de millimètres de diamètre, et les ayant examinés avec plus d'attention, je vis que les disques abandonnés par le Scyphistome, loin de présenter l'aspect d'un volva peridermique qui aurait eu une cavité ouverte et une muraille dressée à bord saillant, avaient une paroi supérieure complétement close de forme conique et représentaient ainsi de véritables petits kystes chitineux. La paroi opaque ne permettait pas de voir avec précision ce qu'ils contenaient, mais était cependant assez translucide pour montrer qu'ils contenaient quelque chose. En ouvrant l'un d'eux, je vis sortir de sa cavité une

petite masse protoplasmique qui, au lieu de se diluer dans le liquide ambiant se ramassa en boule. C'est ainsi que je fus amené à me demander la signification de cette masse protoplasmique.

Je ne pus trouver dans la bibliographie aucun renseignement à ce sujet, si ce n'est une indication de FRIEDMANN (**1902**, p. 234) qui signale avoir vu se former une fois une cupule peridermique d'une étendue extraordinaire, ayant la forme d'un plateau retourné et contenant dans son intérieur une portion du corps ; mais il se bornait à mentionner cette observation sans faire aucune remarque sur sa signification.

L'abandon d'une portion du corps dans un Kyste paraissant assez singulière, je mis mes scyphistomes en observation, afin de tâcher de revoir ce qu'avait vu FRIEDMANN sur les individus vivants et pendant le mois d'Août je pus voir deux polypes former leur kyste sous mes yeux. Je pus m'assurer ainsi que ces Kystes ne pouvaient être considérés comme des gaînes peridermiques en forme de volva, car pendant leur formation les bords du pied débordent considérablement le pourtour du disque chitineux et celui-ci n'embrasse pas la face externe du pédoncule. La paroi supérieure du Kyste se formait par une invagination circulaire au dessous de la sole pédieuse et présentait un accroissement centriprête.

Je vis aussi que la masse protoplasmique interne occupait toute l'étendue du Kyste et qu'en comprimant le bord avec une pointe cette masse se séparait du point lésé, comme si cette lésion avait rompu ses attaches avec la paroi, et, en répétant cette pression sur tout le pourtour du Kyste la masse entière se retracta vers le centre avec de lents mouvements amœboïdes. Il n'était donc plus douteux que ce Kyste contenait quelque chose de vivant et l'hypothèse qui pouvait venir à l'esprit, de voir dans cette masse interne un reliquat de matières de rebut abandonné par l'animal ne semblait plus admissible. En Juillet 1907 j'espérais, en concentrant mon attention, saisir le moment ou ces Kystes s'ouvriraient normalement pour donner la liberté à leur contenu et voir ce que celui-ci deviendrait. Je vis que depuis l'année précédente les derniers Kystes formés étaient devenus opaques et que certains présentaient une ouverture béante, mais je ne pus savoir si ces orifices étaient le résultat de la déhiscence normale du Kyste ou bien celui d'une malformation. Malgré toute l'attention que j'y apportai, je ne pus assister à la sortie normale de la masse protoplasmique. Voyant le

temps passer sans résultat, je résolus de forcer expérimentalement la sortie de la masse protoplasmique et de voir ce qu'elle deviendrait. Cette masse se concentra en boule ayant environ 0,1 de millimètre de diamètre et au bout de quinze jours commença à former

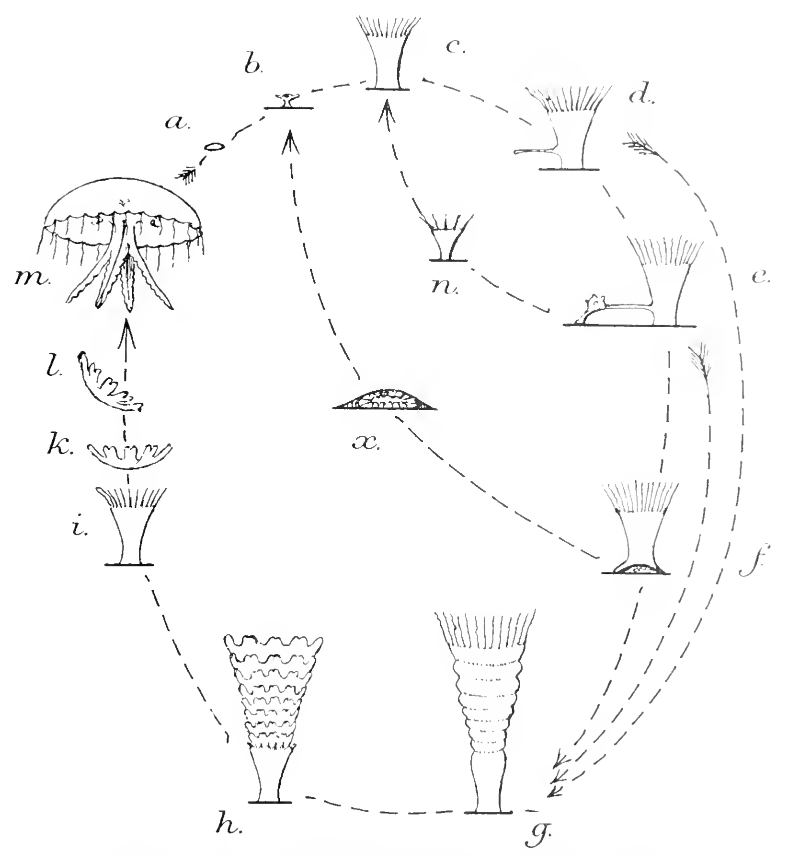


Fig. 1. — Schema montrant l'ensemble des Cycles évolutifs de *Chrysaora*. *a*, larve ; *c*, *d*, *e*, *n*, cycle du bourgeonnement nu ; *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *x*, cycle thoeniolhydra ; *g*, Strobile ; *i*, souche restant après l'éphyrulation ; *k*, *l*, ephyra ; *g*... *m*, cycle sexué.

un petit scyphistome. Ces faits furent mentionnés aux comptes-rendus de l'Académie en 1907 (Herouard, **1907**).

Hadzi en **1909** rencontra des Kystes analogues chez des polypes de *Chrysaora* venus de Trieste.

En poursuivant mes observations sur les *Chrysaora* de Roscoff et n'ayant pu constater la formation d'un strobile et d'autre part, ayant remarqué sur les coupes que les cellules migratrices s'accumulaient au voisinage du pied pour former cette espèce de statoblaste, rappelant ainsi ce que l'on connaît dans la formation de l'œuf chez les calentères, je fus amené à considérer ce scyphistome non comme la forme larvaire d'un *Chrysaora*, ainsi que je l'avais d'abord supposé, mais comme une forme nouvelle présentant la constitution d'un scyphistome ordinaire, mais privé d'éphyrulation et dont le cycle séxué restait à préciser; je fus ainsi amené à donner à cette forme le nom de *Tœniolhydra roscoffensis* (Herouard, **1908**). Cependant ayant été dans la nécessité de nourrir ces Scyphistomes d'une façon intense à l'aide d'ovaires de *Strongylocentrotus*, je pus constater en Décembre 1909 la formation d'Ephyres. Cette constatation ne permettait plus de considérer ce polype comme présentant une évolution différente de celle d'un Scyphistome ordinaire, mais le fait de la formation de ces Kystes montrait cependant qu'il y avait au cours de l'évolution que l'on connaissait chez ces Acraspèdes un mode de reproduction inconnu jusqu'ici et qui venait s'intercaler au cours de l'évolution habituelle.

Dans une note aux compte-rendus de l'Académie le 1er février 1909 « sur les cycles évolutifs d'un Scyphistome » j'établis l'ordre de succession des phénomènes (fig. 1). Comme le cycle nouveau ne paraît correspondre à rien de ce que l'on connaît jusqu'ici chez les Calentérés, je donnais à ce cycle le nom de *cycle Tœniolhydra*, ce terme ayant l'avantage de rappeler l'historique de la question et d'indiquer par son étymologie les particularités qui s'y rapportent (Herouard, **1909**).

Ces notes successives avaient échappées à l'attention d'Hadzi et en **1909** (p. 100) il donne en ces termes une description de la formation du Kyste qu'il ne considère que comme une régression du Scyphistome. « J'ai encore observé, dit-il, une autre variété de régression du scyphopolype. Des polypes assez gros à proboscis largement ouvert, étalent fortement la partie basale de leur pied. Cet élargissement basal du pied produit de la chitine à son bord. Cette partie se sépare de plus en plus du pied et du calice. La chitine se dépose centripétement et finalement sépare le calice de son piédestal », c'est en tous points ce que j'avais décrit en 1907 sauf l'interprétation. Il n'était donc pas douteux que cette formation chez Chrysaora de Trieste représentait

ce que j'avais décrit comme statoblaste chez Chrysaora de Roscoff (Herouard, 1907).

Nos opinions différaient totalement en ce qui concerne le contenu du Kyste, car dit Hadzi : « Il représente une couche arrondie de cœnosarque entourée d'une enveloppe de chitine brun jaunâtre » et « Nous pouvons dire que c'est une masse enkystée de cœnosarque ressemblant à une petite patelle » et encore « que devient plus tard le morceau de cœnosarque enkysté? je ne puis le dire parce que jusqu'à présent je n'ai pu apercevoir aucun changement ». Hadzi avait donc sur le contenu du Kyste les mêmes opinions que Friedmann.

Au Congrès de Gratz, en 1910, Hadzi donne une description de la formation externe des Podokystes conforme à celle que j'avais donnée en 1907, mais le fait important que j'avais signalé d'un rassemblement des cellules intramésogléennes destiné à la formation du Kyste (Herouard, 1908) n'avait pas encore attiré son attention, car ce n'est qu'après avoir lu dans le Lehrbuch d. vergl. Entwicklungsgesch. de Korschelt et Heider le résumé de mes observations qu'il en eut connaissance. Depuis Hadzi a poursuivi ses recherches et donne quelques indications intéressantes qui sont les suivantes (Hadzi, 1912). — Le premier indice de la formation du Kyste est l'apparition de formations vitellines dans les cellules endodermiques et ectodermiques du pied et le rassemblement en grand nombre des cellules mésenchymateuses. Par l'orifice du Kyste en formation pénètrent des cellules chargées de granulations et cet orifice se ferme par des cellules émigrées du pourtour du pied. Quand le Kyste est achevé le Scyphopolype présente une sole pédieuse formée d'une seule rangée de cellules, tandis que le bord de la sole paraît épaissi et contient du matériel pour le Kyste futur. La forme du Kyste pédieux est irrégulière, parce qu'elle dépend de l'étendue et de la forme de la sole pédieuse, quand le Kyste est achevé les cellules sont accolées à la membrane chitineuse et forment en général une seule couche. Ces cellules contiennent des sphérules de matière de réserve, elles forment des pyramides vitellines et il n'y a plus trace de lumière centrale. Il n'est pas rare de trouver des cnidoblastes dans le Kyste. Chez les Kystes achevés depuis longtemps on trouve au milieu des matières de réserve écoulées. Les cellules d'aspect embryonnaire se trouvent séparées de la membrane chitineuse par plusieurs couches. Si l'on fait sortir le

contenu d'un podokyste il sort une *une masse cellulaire ciliée qui nage en tournant pendant longtemps*. Pendant tout le temps de la formation du Kyste la lame mésogléenne de la sole pédieuse subsiste ; quelques cellules migratrices la traversent, de l'endoderme vers l'ectoderme. La matière de réserve formée arrive à l'état fluide dans l'ectoderme pour s'y transformer. Quand on blesse un Kyste en formation il en sort des sphères vitellines. Ces cellules mésenchymateuses et aussi les cellules ectodermiques prennent part à la formation du Kyste ; seul l'endoderme n'est pas intéressé, il ne sert qu'a fournir la matière de réserve. L'épithélium maternel contenu dans le Kyste y subit une transformation, ses cellules deviennent embryonnaires. Quelquefois la lame mésogléenne pédieuse est percée d'un orifice dans sa partie médiane faisant communiquer la cavité gastrique avec l'intérieur du Kyste avant qu'il ne soit clos. — Tels sont les faits dans l'ordre ou HADZI les énonce.

On peut donc tenir pour acquis que ces Kystes ne sont pas simplement des morceaux de cœnosarque isolés sous une lame chitineuse, mais comme je l'avais indiqué en 1908 une formation spéciale à laquelle prend part une masse importante de cellules mésogléenne. Je n'ai pas trouvé comme le dit Hadzi l'épithélium de la sole pédieuse épaissi par de la substance vitelline contenue dans les cellules et les mésenchymateuses contenues dans l'épithélium. Ces dernières se rassemblent bien en masse, mais c'est comme je l'ai dit (HEROUARD, **1908**) dans la mésoglée et non dans les interstices de l'épithélium (fig. 2) qu'elles se rassemblent. Venant des diverses régions du calice elles descendent dans la mésoglée en cheminant jusqu'au point de rassemblement. C'est surtout la façon dont se comportent ces cellules mésogléennes dans le Kyste qu'il serait utile de connaître pour savoir ce que représentent ces Kystes. Si en effet comme le dit Hadzi les cellules ectodermiques subsistent avec leurs parois et ne se désagrègent pas, si elles prennent sur place un faciès embryonnaire sans cesser de conserver l'aspect d'une morula il faudrait conclure que cette formation ne rappelle en rien l'œuf d'*Hydra* comme je l'ai prétendu ; ce serait alors un statoblaste comme je l'avais nommé précédemment (HEROUARD, **1907**), si au contraire les cellules ectodermiques emprisonnées dans le Kyste ne conservent pas indéfiniment leur individualité et qu'après avoir formé la membrane kystique leur reliquat soit phagocyté par les cellules mésenchymateuses et que

l'une de ces dernières finisse par phagocyter l'ensemble pour se diviser ensuite et donner une cœloblastula, alors nous aurions affaire à un œuf tout à fait comparable à l'œuf de l'*Hydra*.

Les observations qui vont suivre montreront que dans l'état actuel de nos connaissances il ne faudrait pas trop se hâter d'adopter l'une ou l'autre de ces hypothèses ; on n'est certain que d'un fait, c'est que le contenu de ces Kystes ne représente pas un morceau de

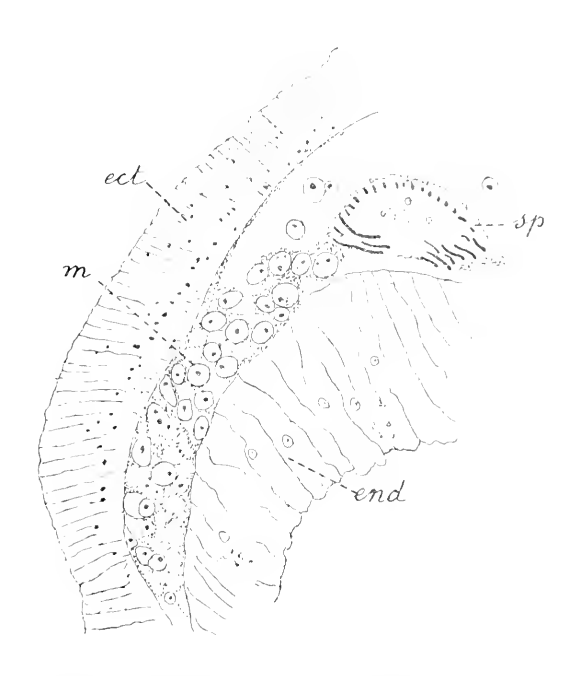


FIG. 2. — Coupe de la région où les cellules mésogléennes se rassemblent pour former un nouveau Kyste. (imm. huile).
ect, ectoderme ; *end*, endoderme ; *m*, rassemblement des cellules intramésogléennes ; *sp*, muscle septal.

cœnosarque, puisque l'endoderme y fait défaut, et ne peut donc être homologuée à un bourgeon enkysté. C'est une formation dont on ne connaît pas encore d'exemple dans le groupe des Calentères.

J'ai constaté qu'au moment de l'invagination de la paroi kystique, on trouve le centre occupé par une masse vitelline considérable formée de sphérules volumineuses (fig. 3, *s*) ; cette masse est appendue à un bouchon de mésoglée claire faisant hernie par l'orifice du

Kyste, elle n'est pas cloisonnée comme cela aurait lieu si ces sphérules appartenaient aux cellules ectodermiques, elle provient apparemment, tout au moins en partie, des cellules mésenchymateuses réunies avant la formation du Kyste (Hérouard, **1908**, Hadzi, **1912**). La façon dont se comporte cette masse cellulaire pendant la reptation pédieuse du polype est importante à comprendre. Ces cellules mésenchymateuses sont disposées sur plusieurs couches et distendent l'ectoderme en regard, au-dessus du pourtour de la sole pédieuse

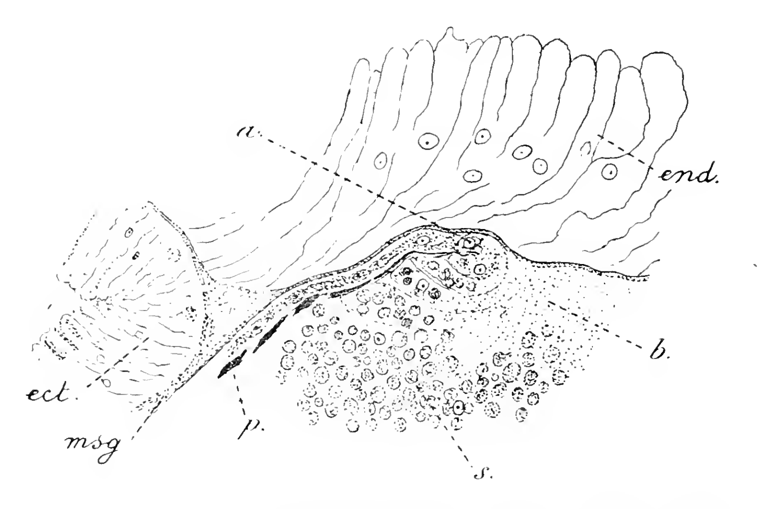


Fig. 3. — Coupe sagittale d'un Kyste en formation, montrant le cheminement des cellules ectodermique du pourtour du pied le long de la paroi Kystique et leur entrée dans la cavité Kystique.
a, arrivée des cellules ectodermiques dans la cavité du Kyste et formation progressive de la paroi chitineuse à leur dépens; *b*, bouchon mésogléen se continuant dans la masse des sphérules vitellines; *ect*, ectoderme; *end*, endoderme; *msg*, mésoglée; *p*, paroi chitineuse; *s*, sphérules vitellines et noyaux.

(*m*, fig. 2 et fig. 4, *A*); quand le polype abandonne le Kyste précédemment formé, pour un former un nouveau, il étend par une reptation amœboïde le bord du disque pédieux dans la région où se trouve la masse céllulaire et entraîne celle-ci au point où se formera le nouveau Kyste (fig. 4, *B*) et c'est apparemment l'ensemble de ces cellules qui forme la masse vitelline que nous venons d'indiquer au centre du Kyste en formation (fig. 4, *C*).

Je n'ai pu suivre le processus suivant lequel les cellules mésenchymateuses se transforment pour former cette masse vitelline;

est-ce par désagrégation simple ou une de ces cellules finit-elle par phagocyter les autres pour former cette masse commune comme chez l'Hydre ? Pour Hadzi les cellules ectodermiques forment une morula il ne dit pas comment se comportent les cellules mésenchy-

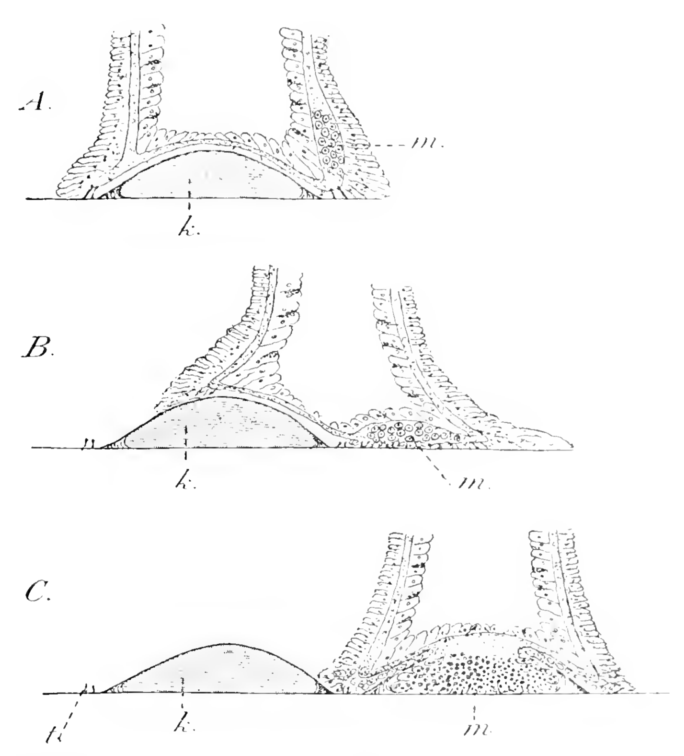


Fig. 4. — Schéma montrant comment la masse des cellules mésogléennes destinées à la formation d'un nouveau Kyste, se comporte pendant le déplacement du polype.

A. Polype ayant achevé la formation d'un Kyste et portant en *m*, l'ébauche d'un nouveau Kyste. L'ectoderme pedieux fait défaut ou n'est représenté parfois que par quelques rares cellules isolées. L'endoderme au niveau du Kyste est surbaissé par suite de son etirement lateral et souvent même fait défaut.

B. Le polype quitte le Kyste achevé en se déplaçant par reptation amœboide et la masse des cellules intramésogléennes vient prendre la place où se formera un nouveau Kyste (*m*).

C. Le polype occupe l'emplacement où il forme son nouveau Kyste.

k, kyste achevé ; *m*, masse cellulaire intramésogléenne pour la formation du nouveau Kyste ; *t*, tonofibrilles abandonnées par le polype.

mateuses relativement à cette morula et ses figures ne permettent pas de s'en rendre compte. Un fait que j'ai observé mérite d'attirer l'attention : j'ai trouvé dans un Kyste une masse granuleuse avec

noyau achromatique présentant un petit nucléole et d'une part contenant des sphères vitellines libres et d'autre part en rapport de continuité avec des cellules vitellines périphériques ouvertes et dont les sphérules vitellines paraissaient être accaparées par cette masse (fig. 5). Cet aspect ressemble à s'y méprendre à un œuf

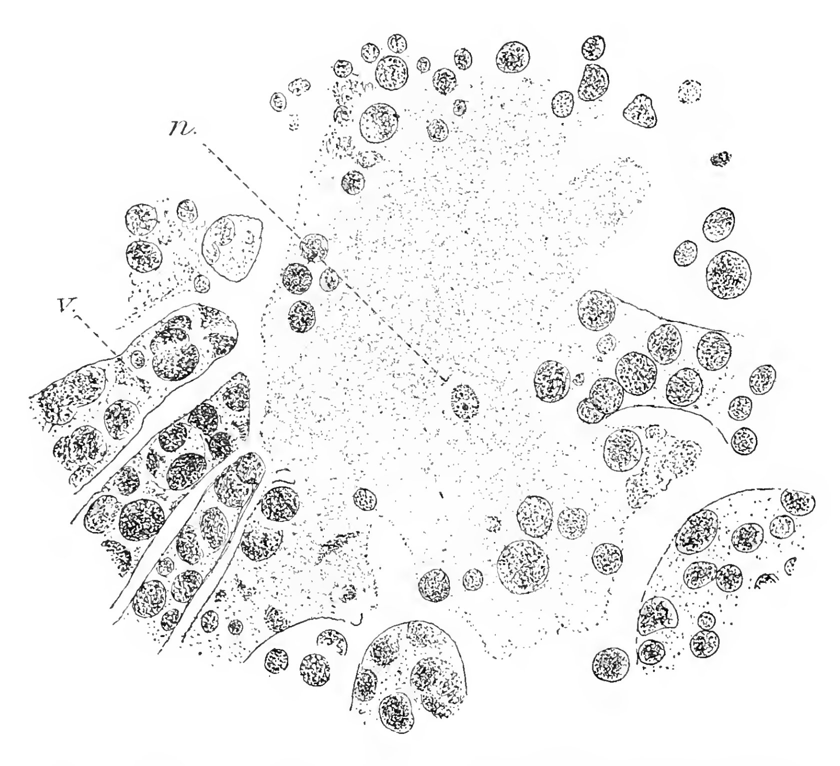


Fig. 5. — Coupe d'un Kyste montrant l'œuf en train de phagocyter les cellules vitellines. (Imm. huile).
n, noyau de l'œuf ; *v*, cellules vitellines.

de Cœlentéré, mais, le noyau mis à part, cet ensemble ressemble aussi à une substance s'écoulant des cellules vitellines.

On trouve aussi quoiqu'en dise Hadzi des Kystes (fig. 6) ayant une véritable cavité centrale comme je l'ai figuré en 1909 et présentant par suite la forme d'une cœloblastula formée de cellules remplies de sphérules vitellines à aspect embryonnaire et dont les

noyaux sont difficiles à reconnaître, si ce n'est dans celles qui occupent le sommet du Kyste. Cette cœloblostula est-elle primitive ou formée secondairement? Si elle est primitive c'est-à-dire si ses cellules sont les cellules même de l'ectoderme comme le veut HADZI, il faudrait que celles-ci aient absorbé les sphérules vitellines de la masse centrale ; si, au contraire, elle est secondaire, c'est que l'ensemble des formations vitellines aurait été phagocyté et incorporé dans l'œuf comme semble le montrer la figure 5.

L'étude histologique du contenu du Kyste est particulièrement difficile à cause de la résistance de la paroi Kystique et mes observations pas plus que celles de HADZI n'ont pénétré dans le détail de la division des cellules ou de l'œuf à l'intérieur du Kyste. Quoiqu'il en soit, on trouve dans les Kystes plus âgés une masse cellulaire remplissant entièrement l'intérieur, la cavité de la cœloblastula

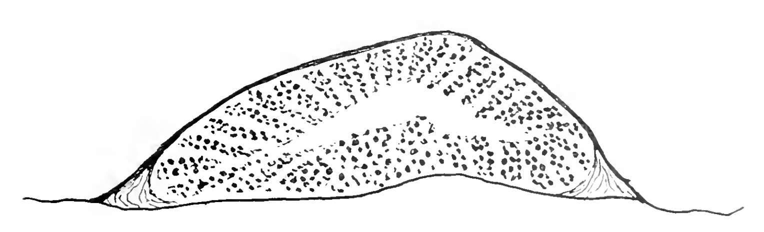


FIG. 6. — Coupe sagittale d'un Kyste présentant l'apparence d'une cœloblastuta formée de cellules remplies de sphérules vitellines.

a complètement disparu ou du moins n'est plus visible et les cellules ne s'y montrent plus disposées radialement.

A côté de cet ensemble de faits vient se placer une constatation importante de Hadzi : il a vu s'échapper du Kyste un embryon cilié qui nageait en tournoyant dans le milieu ambiant. C'est là un caractère larvaire qui semble donner raison à l'hypothèse d'un œuf. Je n'ai jamais pu pour mon compte assister normalement ou expérimentalement à la sortie d'une larve ciliée. J'ai signalé, en novembre 1911, une observation faite sur des Kystes ayant une existence contrôlée de trois années ; malgré ce grand laps de temps qui laisse supposer que les transformations qui doivent avoir lieu à l'intérieur du Kyste étaient achevées, le Kyste ne donna pas une larve ciliée, mais un petit scyphistome qui se développa sur le Kyste

même, comme dans les expériences d'ouverture provoquée que j'avais faites en 1907.

Au moment de la formation du Kyste l'aspect que présente la mésoglée est inverse de celui qu'elle présente d'ordinaire. D'une façon générale on voit, en effet, que la mésoglée est à l'état condensé à son contact avec l'ectoderme, formant là, une lame considérée souvent comme la membrane basale de l'ectoderme, tandis que la partie voisine de l'endoderme est moins dense. Au niveau du Kyste en formation l'endoderme repose au contraire directement sur la lame condensée et, entre elle et le contenu du Kyste se trouve une mésoglée fluide formant une sorte de bouchon qui pénètre par l'ouverture béante du Kyste inachevé et qui se continue dans les interstices de la masse vitelline centrale (fig. 3, *b* et fig. 4, *c*). La communication directe qu'Hadzi a rencontrée quelquefois entre la cavité gastrique et la cavité du Kyste est accidentelle et ne doit pas être considérée comme jouant un rôle dans la formation Kystique, car on la rencontre aussi chez des individus qui ne sont pas en reproduction et parfois aussi comme la trace du passage de parasites.

Au point de vue de la part que prend l'endoderme dans la formation du Kyste, Hadzi estime que l'endoderme laisse écouler une matière fluide à travers la lame mésogléenne et cette supposition paraît acceptable, car j'ai remarqué que les glandes répandues uniformément dans toute la cavité gastrique ont disparu au niveau du Kyste après la formation de ce dernier. De plus les cellules endodermiques deviennent beaucoup moins hautes, elles s'aplatissent obliquement comme si leur base subissait une traction vers le pourtour de la sole pédieuse et parfois cette traction paraît avoir été suffisante pour que les cellules endodermiques se déchirent dans la région centrale en regard du sommet du Kyste (fig. 4), de telle sorte que le fond de la cavité gastrique est dépourvue d'endoderme et que la mésoglée est à nue. Il faut voir dans ce fait le résultat d'une action mécanique ayant pour cause l'extension démesurée du pourtour du pied et le refoulement de la lame mésogléenne par le contenu du Kyste. J'ai déjà montré que le scyphistome est fixé à sa lame chitineuse basale par des tonofibrilles formées par les cellules ectodermiques de la sole pédieuse (Hérouard, **1911**). Dans le déplacement pseudopodique qui précède la formation d'un Kyste, les tonofibrilles qui fixaient le polype sont

abandonnées sur place en rompant leur point d'attache mésogléen et on les retrouve (*t*, fig. 4, *C*) sur le lieu abandonné encore fixées par leur extrémité distale à l'enduit chitineux que le polype étend partout où il passe. Quand le polype occupe un nouvel emplacement, de nouvelles tonofibrilles prennent naissance sous la sole pédieuse mais quand un Kyste se forme, celles du centre du disque disparaissent ou font défaut et le polype n'est plus fixé au sol que par une couronne de tonofibrilles partant de l'angle inférieur de la mésoglée de la colonne. C'est ainsi que se trouve formée la loge du Kyste ; mais le Kyste n'y est pas libre, il emprunte à cette loge sa paroi basale. C'est en effet l'enduit chitineux couvrant le sol qui forme cette paroi basale, la paroi supérieure seule se surajoute sur cette lame chitineuse pour enclore le contenu du Kyste et l'isoler de la mère. Cet enduit chitineux moule le sol quelque soient les aspérités qu'il présente et si les figures montrent cette paroi basale du Kyste comme une lame plane, c'est parce que les scyphistomes qui l'ont formée étaient fixés sur une lame de verre.

En résumé, ce qu'on peut affirmer aujourd'hui, c'est que le Kyste pédieux de Chrysaora représente bien une forme particulière de reproduction du scyphopolype qui ne correspond pas à l'eukystement d'un bourgeon normal ; que le contenu de ce Kyste est capable de rester à l'état de vie latente pendant une longue période. Quand à savoir si ces Kystes représentent soit des statoblastes (Herouard, **1907**, Hadzi, **1912**) soit des œufs parthénogénésiques (Herouard, **1911**) ce sont là des hypothèses que l'on peut émettre, mais entre lesquelles nos connaissances actuelles ne permettent pas de faire un choix définitif. D'ailleurs nos connaissances sur la reproduction sexuée de Chrysaora sont encore assez rudimentaires pour ne conclure qu'avec circonspection. A côté de ce fait nouveau pour les Cœlentérés, de présenter des productions capables de conserver l'espèce à l'état de vie latente pendant une période prolongée (trois ans au moins pour Chrysaora, Herouard, **1911**) le rôle que jouent les cellules ambulantes dans la formation du Kyste touche à une question d'un ordre plus élevé.

On a cru longtemps que chez les cœlentérés la reproduction sexuée se distinguait de la reproduction asexuée, par ce fait que cette dernière était sous la dépendance des deux feuillets ectodermiques et endodermique, tandis que le produit sexué provenait des

cellules ambulantes ; il y avait ainsi entre ces deux modes de reproduction une différence bien tranchée et aucun rapport ne paraissait exister entre eux. Ce que l'on sait aujourd'hui laisse soupçonner qu'il existe des formes de passage et que ces sortes de reproductions ne sont que des modalités d'un seul et même processus. Déjà (Chun, **1896**) avait signalé chez les Margelides des bourgeons auxquels l'endoderme ne prenait pas part ; G. Trinci (**1903**) retrouva une formation semblable chez *Cytaeis minima* ; j'ai montré (Hérouard, **1908**) que chez Chrysaora entre le bourgeon normal où l'ectoderme et l'endoderme sont intéressés et la reproduction sexuée, il existe un mode de reproduction intermédiaire où les cellules ambulantes entrent en jeu ; (Braem, **1908**) chez les Margelides a mis en évidence la mutation de la reproduction asexuée en reproduction sexuée et Hadzi (**1909**) a montré que les cellules mésenchymateuses jouent un rôle dans la formation du bourgeon chez l'Hydre. Ce sont des faits déjà assez nombreux pour permettre de supposer qu'ils ne sont pas isolés et qu'en portant son attention sur les phénomènes qui président au bourgeonnement chez les Cœlentérés, on parviendra à préciser l'intimité des rapports qui existent entre leurs divers modes de reproductions ; on pourra probablement déterminer quels sont les facteurs qui agissant sur les cellules ambulantes leur permettent de parvenir au terme ultime de leur évolution qui est la formation de l'œuf et sous qu'elles influences cette évolution s'arrêtant en chemin dans sa progression ascendante manifeste néanmoins sa tendance en donnant un rejeton par le mode asexué. Comme c'est un fait reconnu aujourd'hui, qu'une nutrition intense favorise le bourgeonnement et que la reproduction sexuée correspond à la mauvaise saison, alors que la température est plus basse et la nourriture moins abondante ; il apparaît alors comme possible, que les cellules ambulantes en présence d'une nourriture abondante aient acquis par habitude des aptitudes phagocytaires exacerbées qui persistent quand la nourriture devient plus rare et que cette persistance les conduise à l'adelphophagie ou à l'allélophagie qui est le prélude de la reproduction sexuée.

BIBLIOGRAPHIE

BRAEM (F.). — Die knospung der Margeliden, ein Bindeglied zwischen geschlechtlicher und nugeschlechtlicher Fortpflanzung (*Biol. Centralbl.* 28 Bd. 1908).

CHUN (C.). — Cœlenterata (*Bronn's Thier-Reich*).

FRIEDEMANN (O.). — Untersuchungen über die postembryonale Entwicklung von *Aurelia aurita* (*Z. f. w. z.* Bd. 71. 1902).

HADZI (J.). — Ruckgängig gemachte Entwicklung einer scyphomeduse (*Zool. Anz.* Bd. XXXIV, p. 94-100).

HADZI (J.). — Die Reduktion des Scyphopolypen und der Ephyra von *Chrysaora.* (*Ein Vortrag, gehalten am 8 internat. Zoologenkongresse in Graz* 1910). 1912.

HADZI (J.). — Haben die Scyphomedusen einen ektodermalen schlund? (*Zoo. Anz.* 1911).

HADZI (J.). — Über die Podozysten der Scyphopolypen (*Biolog. Centralbl.* Bd. XXXII. 1912, p. 52-60).

HEROUARD (E.). — Existence de Statoblastes chez le scyphistome (*C.-R. Acad. Paris.* T. 145. 1907).

HEROUARD (E.). — Sur un acraspède sans méduse : *Tæniolhydra roscoffensis* (*C.-R. Acad. Paris.* 1908).

HEROUARD (E.). — Sur les cycles évolutifs d'un Scyphistome (*C.-R. Acad. Paris.* 1909, 1er fév.).

HEROUARD (E.) — Sur les entéroïdes des Acraspèdes (*C.-R. Acad. Paris.* 1909, 3 mai).

HEROUARD (E.). — Sur le mode de fixation au sol des Scyphistomes par des tonofibrilles (*Bull. Soc. Zool. de France.* T. XXXVI. 1911, 3 fig.).

HEROUARD (E.). — Le pharynx des Scyphistomes (*Zoo. Anz.* Bd. XXXVIII. 1911).

HEROUARD (E.). — Sur la progénèse parthenogénèsique à longue échéance, de *Chrysaora* (*C.-R. Acad. Paris.* 1911, 27 nov.).

HYDE (I.). — Entwickelungsgeschicht einiger Scyphomedusen (*Z. f. w. z.* Vol. 58. 1894).

TRINCI (G.). — Di una nova specie di *Cytaeis* gemmante del Golfo di Napoli (*Mitth. Zool. stat. Neapel.* Bd. 16. 1903).

III

A PROPOS DES BRONCHES RÉCURRENTES DU POUMON DES OISEAUX

par A. JUILLET

Chef de travaux à l'École supérieure de Pharmacie de Montpellier.

Dans un mémoire publié dans la 5e série, Tome IX, Numéro 3, p. 207 de ce journal, j'ai donné la description et le développement de bronches récurrentes qui ramènent dans le parenchyme pulmonaire l'air contenu dans les sacs aériens. Je croyais être le premier à signaler ces organes, mais j'ai appris quelques jours plus tard qu'ils avaient été découverts et décrits par F. E. SCHULZE. Je tiens donc à signaler ici la part qui revient à SCHULZE dans cette découverte en même temps qu'à fait ressortir l'indépendance absolue de nos travaux et la contribution personnelle que j'ai apportée à la connaissance de ces bronches en étudiant leur développement.

Le 1er février dernier, je recevais de SCHULZE trois tirages à part ; deux consistant chacun en une seule feuille : « Über die Functionen der Luftsäcke bei den Vögeln » et « Über die Bronchi saccales und den Mechanismus der Atmung bei den Vögeln », datés l'un du 6 mai 1909, l'autre du 2 juin 1910, puis un tirage à part du VIIIe Congrès international de Zoologie de Graz tenu en Août 1910. Ce tirage à part porte simplement la date 1911 sans indication de mois ; mais j'ai su depuis que le volume d'ensemble du Congrès vient seulement de paraître.

Le premier tirage à part comprend une note de cinq lignes annonçant que « seront décrites plus exactement plus tard les bronches rétrogrades qui naissent des trois sacs aériens postérieurs et qui dans l'expiration conduisent directement l'air dans le parenchyme pulmonaire ».

La seconde note un peu plus longue, trente-neuf lignes, indique que pour le retour de l'air contenu dans les sac « sont d'une signification particulière les bronches rétrogrades ou saccales découvertes par l'auteur, qui se trouvent chez presque tous les Oiseaux étudiés, sur les trois paires de sacs postérieurs, c'est-à-dire sac abdominal, posthoracique et préthoracique et aussi chez les Ardeides, chez *Struthio*, *Rea* et *Casuarius*, sur le sac claviculaire.

Sur les sacs antérieurs pairs, sac cervical, de telles bronches saccales manquent toujours ».

Dans le troisième tirage à part, mémoire de trente-six pages avec six figures stéréoscopiques doubles dans le texte et une planche en couleurs, les bronches récurrentes sont décrites plus longuement comme nous le verrons plus loin.

Il est donc indubitable que SCHULZE a le premier signalé chez certains Oiseaux à l'état adulte des bronches rétrogrades (les deux premières notes) ou recurrentes (troisième mémoire). Il est non moins évident que j'ai fait la même découverte d'une façon tout à fait indépendante. En effet les travaux de SCHULZE n'ont encore été signalés nulle part dans les bibliographies anatomiques et zoologiques. Dès que je les ai reçus, j'ai vérifié avec soin les recueils bibliographiques que j'avais déjà consultés antérieurement et je n'y ai pas trouvé trace de ces travaux. Il ne sont signalés ni dans l'*Anatomischer Anzeiger* jusque et y compris les premiers numéros de 1912, ni dans le *Zoologischer Anzeiger*, ni dans le *Jahresbericht de G. Schwalbe*. Par conséquent il est tout naturel qu'ils m'aient échappés ; leur omission dans les bibliographies s'explique sans doute par la brièveté des deux premiers et quant au troisième il est tout naturel qu'il n'ait pas été signalé puisque le volume du Congrès n'est paru qu'en Mars 1912. Seuls les tirages à part sont donnés au fur et à mesure de leur apparition et ce tirage a été expédié à certains naturalistes seulement en même temps ou après que mon travail leur ait été adressé.

Dans ce mémoire, SCHULZE qui a étudié comme moi le poumon à l'aide de masse métallique de Wood donne de très belles figures de *Struthio camelus*, *Alca torda*, *Squatarola helvetica*, *Mycteria senegalensis*, et la planche en couleurs représente à la fois les sacs, les poumons et le parenchyme pulmonaire de *Struthio camelus*.

Les bronches récurrentes (Bronchi recurrentes seu Saccobronchi comme il les appelle) ne sont point, dit-il, « des branches du grand arbre bronchique parti de la trachée, mais elles sortent des sacs aériens et entrent avec leurs ramifications suivant une direction opposée aux branches de l'arbre trachéen — et par conséquent rétrogrades par rapport à ces dernières — dans le parenchyme pulmonaire respiratoire et dans ce dernier se continuent directement par leurs branches terminales dans les réseaux de parabronches ».

Voilà toute la description générale se rapportant aux bronches

récurrentes. L'auteur envisage ensuite chaque groupe de ces bronches en particulier. Cette description suffit largement à montrer que Schulze a parfaitement compris la nature des bronches récurrentes et a bien vu qu'elles venaient des sacs ; mais elle ne permet pas cependant d'affirmer qu'elles sont sorties ontogéniquement des sacs, car elles pourraient prendre naissance d'une toute autre façon. Campana qui les avait vues sans les comprendre (voir mon travail, p. 271 et 285) les considérait comme formées par l'union d'un certain nombre de bronches de troisième ordre (parabronches) fusionnées. Or tout en comprenant leur nature physiologique comme l'a fait Schulze on pouvait se demander si l'opinion de Campana n'était pas fondée et si elles ne résultaient pas de la fusion latérale de parabronches puisque certains orifices des sacs comprennent plusieurs bronches qui y aboutissent ; la différenciation physiologique de certaines de ces bronches en troncs récurrents aurait parfaitement pu résulter du fonctionnement des sacs sans que pour cela ces bronches aient une autre origine que leurs voisines c'est-à-dire dérivent des sacs et non de la trachée. Ma description du développement de ces bronches chez le Poulet me paraît compléter d'une manière définitive la notion de l'indépendance de ces bronches et de leur réelle valeur anatomique. Ce sont bien des bronches récurrentes, comme l'a dit Schulze, comme je l'ai vu indépendemment ensuite, et elles naissent bien ontogéniquement des sacs (Juillet) pour se rendre secondairement dans le parenchyme pulmonaire.

Par ces quelques mots j'espère avoir bien montré que nous avons Schulze et moi découvert simultanément et d'une manière indépendante les bronches récurrentes du poumon des Oiseaux et c'est du reste ce que voulut bien reconnaître le savant Zoologiste allemand qui répondit à une lettre que je lui adressais à ce propos par une lettre contenant la phrase suivante : « Da wir beide unabhängig von einander die gleichen Tatsachen gefunden haben, werden diese voraussichtlich sich um so sicherer und schneller allgemeine Anerkennung erringen ; worüber wir uns beide freuen können ».

Montpellier, 8 mars 1912.

Paru le 3 Avril 1912.

Les directeurs :

G. Pruvot et E.-G. Racovitza.

Eug. Morieu, Imp.-Grav., 29, Rue Delambre, Paris (XIVe) — Téleph : 704-75.

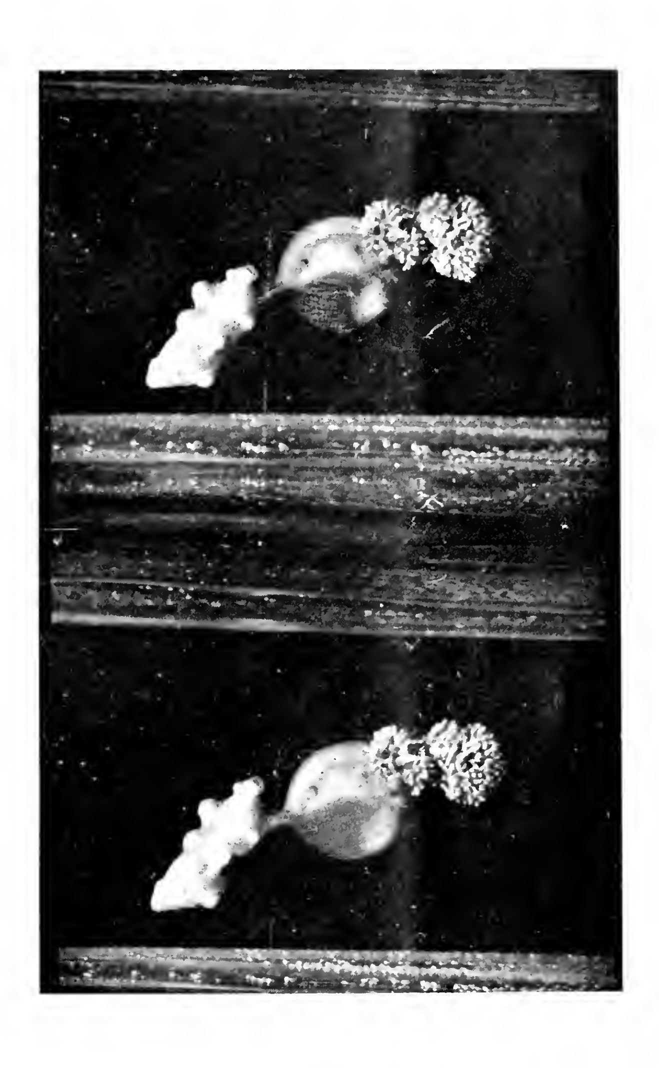


Fig. 1. — *Sphyrion laevigatum* Cuvier +

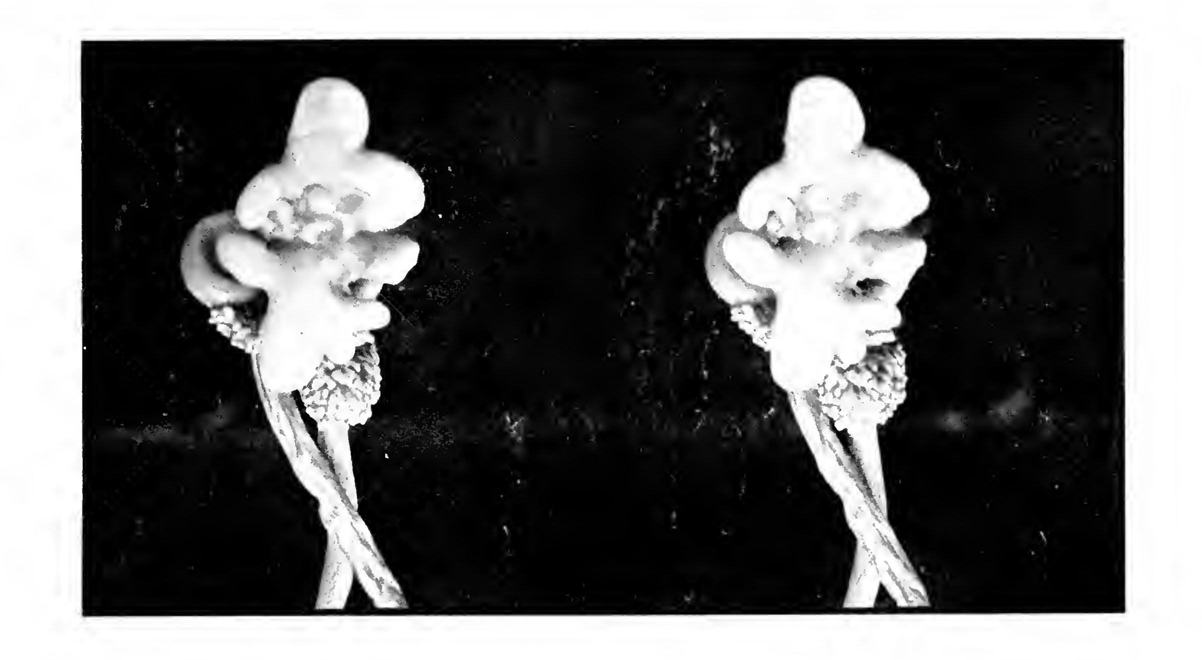


FIG. 2. — *Sphyrion australicus* Thor. ♀.



FIG. 3. — *Sphyrion belagei* n. s. ♀.



Fig. 1 — *Sphyrion Stewarti* n. s. +.

ARCHIVES

DE

ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE

FONDÉES PAR

H. DE LACAZE-DUTHIERS

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

G. PRUVOT
Professeur à la Sorbonne
Directeur du Laboratoire Arago

ET

E. G. RACOVITZA
Docteur ès sciences
Sous-Directeur du Laboratoire Arago

5e Série T. X. **NOTES ET REVUE** 1912. N° 2.

IV

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA FAUNE DE LA MER NOIRE ANIMAUX RÉCOLTÉS SUR LES COTES BULGARES

par le Dr G. Chichkoff
Professeur à l'Université de Sofia (Bulgarie).

Nos connaissances sur la faune pontique dont l'étude a commencé il y a plus d'un siècle, ont fait dans les trente dernières années de très grands progrès que la science doit à la Station zoologique de Sébastopol et surtout aux deux expéditions bathymétriques organisées en 1890 et 1891 par des savants russes en vue d'élucider la question relative aux conditions physiques et biologiques des grands fonds de la Mer Noire. Cependant, pour des raisons faciles à comprendre, tous les observateurs qui se sont occupés de la faune de cette mer intérieure et si intéressante à tous les points de vue, ont limité leurs recherches, à quelques exceptions près, aux côtes orientales et septentrionales. Les côtes

occidentales et méridionales sont demeurées jusqu'à présent presque tout à fait inexplorées.

Ayant eu l'occasion de visiter à plusieurs reprises les côtes bulgares de la Mer Noire, j'ai pu effectuer quelques dragages sur le littoral de Sozopol, Burgas, Anchialo, Messemvria et en partie sur le littoral de Varna, dont les résultats, au point de vue de la faune générale, font l'objet de la présente note.

Au cours de mes excursions je n'avais à ma disposition qu'une barque à voile montée par trois personnes. Pourvu d'un aussi modeste équipage, il m'a été impossible dans des conditions les plus avantageuses et même avec des temps calmes de m'éloigner de plus de trois lieues de la côte ; aussi la plus grande profondeur que j'ai pu atteindre ne dépasse-t-elle pas quarante à cinquante mètres. Donc, toutes les récoltes effectuées dans les localités que j'ai explorées, proviennent de la zone littorale. Quelques récoltes ont été faites aussi dans les grands étangs ou lacs, tels que Mandra, Vaïa, Atanasskeui et Guebedje, les uns en communication permanente avec la mer, d'autres pendant certaines saisons seulement de l'année. Quant aux instruments dont j'ai fait usage pour mes recherches zoologiques, ils se composaient de dragues, de filets fins à main et de filets fins flottants. Les récoltes furent conservées soit dans l'alcool à 75 0/0, soit dans le formol à 2 ou 3 0/0.

Les animaux que j'ai recueillis remontent à 249 espèces et variétés. Sans nul doute ce nombre restreint ne saurait donner qu'une faible idée de la faune de nos côtes. Néanmoins, les matériaux que je fais connaître ne sont pas privés d'intérêt au point de vue faunistique, d'autant plus qu'ils se rapportent à la plupart des groupes zoologiques et qu'ils renferment un certain nombre d'espèces qui n'avaient pas encore été signalées dans la mer Noire. Les *Protozoaires*, sauf quelques *Foraminifères* que j'ai pu déterminés d'après leur squelette et *Noctiluca miliaris* Ehrbg. assez bien conservée dans le formol, ainsi que les *Turbellariés* ont été exclus de mes recherches, car, comme on le sait, ces animaux ne peuvent être étudiés qu'à l'état vivant, ce que le temps ne m'a pas permis de faire lors de mon séjour sur le littoral exploré.

Parmi les formes énumérées dans la présente note, celles qui n'ont pas été encore trouvées jusqu'ici dans la Mer Noire sont les suivantes : *Echinoderes* sp., *Evadne tergestina* Müller, *Dactylopusia brevicornis* (Claus), *Mesochra pygmaea* (Claus), *Ameira tau*

Giesbrecht, *Monstrilla grandis* Giesbrecht, *Biancolina cuniculina* Stebbing et *Labrax lupus* Cuvier.

Enfin je dois faire noter que n'ayant pas à ma disposition toute la littérature indispensable, il m'a été impossible d'établir l'identité d'un certain nombre d'espèces.

Protozoa.

Quinqueloculina fusca Brady. Sozopol, Messemvria.
Rotalia veneta M. Schultze. Burgas, Sozopol.
Polystomella strigilata D'Orbigny. Burgas, Varna.
Polystomella sp. Sozopol.
Noctiluca miliaris Ehrenberg. Sozopol, Anchialo, Messemvria.

Porifera.

Amorphina grassa O. Schmidt. Burgas, Anchialo.
Reniera alba O. Schmidt. Burgas Anchialo.
Reniera aqueduca O. Schmidt, Burgas, Messemvria.
Reniera inflata O. Schmidt, Burgas, Anchialo, Varna.
Clione pontica Czerniavsky. Très commun sur toutes nos côtes.
Esperia sp. Sozopol, Burgas, Anchialo.
Spongelia sp. Sozopol.

Hydrozoa.

Coryne pusilla Gaertner. Sozopol, Messemvria.
Eudendrium ramosum Ehrenberg. Sozopol.
Campanularia volubilis (Lamouroux). Sozopol, Anchialo, Messemvria.
Obelia sp. Sozopol.
Cladonema radiatum Dujardin. Anchialo.
Aglaophenia pluma Lamouroux. Très commun sur le *Cystoseira*.
Sertularella polyzonias Gray. Sozopol, Anchialo.

Scyphozoa.

Lucernaria campanulata Lamouroux. Anchialo.
Rizostoma pulmo Haeckel. Très commun sur toutes nos côtes.
Aurelia aurita Milne Edwards. Très commun sur toutes nos côtes.
Actinia equina Linné. Sozopol, Messemvria, Varna.
Cylista viduata Wright. Burgas, Sozopol, Anchialo.
Pleurobrachia rhododactyla Fabricius. Anchialo, Messemvria.

Vermes.

Sagitta germanica LENCK. et PAGENST. Anchialo, Messemvria.
Sagitta sp. Anchialo.
Desmoscolex sp. Anchialo à 6 mètres de profondeur.
Echinoderes sp. Sozopol à 20 mètres de profondeur.
Polygordius sp. Sozopol à 10 mètres de profondeur.
Polynoe reticulata CLAPARÈDE. Sozopol, Burgas, Anchialo. Messemvria.
Eunice vittata DELLE CHIAJE. Burgas.
Lysidice ninetta AUDOUIN et M. EDWARDS. Burgas, Anchialo, Messemvria.
Polynoe scolopendrina SAVIGNY. Burgas, Anchialo, Messemvria.
Staurocephalus rubrovittatus GRUBE. Anchialo, Burgas, Sozopol, Messemvria.
Nereis diversicolor MÜLLER. Assez commun à Sozopol et Messemvria.
Nereis Dumerilli AUDOUIN et M. EDWARDS. Sozopol, Burgas.
Nereis cultrifera GRUBE. Varna, Sozopol.
Nephthys scolopendroides DELLE CHIAJE. Burgas Sozopol.
Glycera sp. Sozopol.
Syllis prolifera KROHN. Messemvria.
Syllis sp. Messemvria un seul exemplaire.
Grubea tenuicirrata QUATREFAGES. Anchialo.
Phyllodoce tuberculata BOBRETZKY. Burgas, Sozopol, Anchialo, Messemvria.
Paedophyllax claviger CLAPARÈDE. Anchialo.
Eteone armata CLAPARÈDE. Burgas.
Eulalia virens EHLERS. Burgas, Messemvria.
Eulalia macroceros GRUBE. Anchialo Messemvria.
Cirratulus viridis LANGERHANS. Burgas.
Polyophthalmus pictus QUATREFAGES. Anchialo.
Praxilla collaris CLAPARÈDE. Burgas.
Polycirrus jubatus BOBRETZKY. Sozopol, Anchialo.
Terebellides carnea BOBRETZKY. Sozopol, Burgas, Messemvria.
Centrocorone taurica GRUBE. Burgas, Anchialo.
Lagis Koreni MALMGREN. Burgas, Messemvria.
Spirorbis pusilla RATHKE. Très commun sur toutes nos côtes.
Vermilia multivaricosa MÖRCH. Burgas, Anchialo.

Bryozoa.

Membranipora zostericola NORDMANN. Burgas, Varna, Anchialo, Messemvria.

Membranipora sp. Burgas, Messemvria.

Lepralia pallasiana. BUSK. Sozopol, Messemvria.

Echinodermata.

Amphiura squamata SARS. Messemvria, un seul exemplaire.

Mollusca.

AMPHINEURA.

Chiton Polii PHILIPPI. Burgas.

Chiton marginatus PENNAUT. Anchialo, Sozopol, Varna.

ACEPHALA.

Ostrea lamellosa BROCCHI. Burgas (l'île de Sveta-Anastassia), Sozopol, Anchialo, Messemvria, Varna.

Pecten glaber LINNÉ var *pontica* BUCQ., DAUTZ et DOLLFUS. Burgas (l'île de Sveta-Anastassia), Sozopol, Messemvria, Anchialo.

Mytilus edulis LINNÉ, var. *Galloprovincialis* de LAMARCK. Très commun sur toutes nos côtes.

Mytilus minimus POLI. Très commun sur toutes nos côtes.

Mytilus crispus CANTRAINE. Burgas, Sozopol, Messemvria, Varna.

Modiola adriatica de LAMARCK. Sozopol, Messemvria.

Dreissensia polymorpha PALLAS. Dans l'étang de Guebedjé.

Cardium paucicostatum SOWERBY. Burgas, Sozopol.

Cardium exiguum GMELIN, Burgas, Sozopol.

Cardium edule LINNÉ. Très commun sur toutes nos côtes.

Cytherea rudis (POLI). Burgas, Sozopol.

Circe minima MONTAGU. Sozopol.

Venus gallina LINNÉ. Sozopol, Anchialo.

Tapes aureus GMELIN. Burgas, Sazopol, Anchialo.

Tapes laetus (POLI). Sozopol.

Petricola lithophaga (RETZIUS). Burgas, Anchialo, Messemvria, Varna.

Donax trunculus LINNÉ. Burgas, Sozopol, Varna.

Solen vagina LINNÉ. Burgas.

Pholas candida LINNÉ. Burgas, Anchialo, Varna.
Teredo navalis LINNÉ. Burgas Messemvria.
Tellina donacina LINNÉ. Anchialo, Sozopol.
Tellina tenuis D. COSTA var *exigua* (POLI). Dans les étangs de Mandra et Atanaskeui.
Syndesmya ovata (PHILIPPI). Burgas.

GASTROPODA.

Cylichna umbilicata (MONTAGU). Sozopol, Messemvria.
Patella tarentina de LAMARCK. Sozopol Messemvria.
Phasionella tenuis MICHAUD. Sozopol, Messemvria.
Phasionella pulla LINNÉ. Burgas Sozopol.
Trochus divaricatus LINNÉ. Burgas (l'île de Sveta-Anastassia).
Trochus Fermoni PAYRAUDEAU. Messemvria.
Turbonella sp. Burgas.
Calyptrea chinensis (LINNÉ). Sozopol, Messemvria.
Rissoa splendida EICHWALD. Burgas, Sozopol, Anchialo, Messemvria, Varna.
Rissoa oblonga DESMAREST. Burgas, Anchialo, Varna.
Rissoa venusta PHILIPPI. Burgas.
Rissoa sp. Anchialo, un seul exemplaire.
Cerithium vulgatum BRUGIÈRE. Burgas, Sozopol, Messemvria, Messemvria.
Cerithium exile EICHWALD. Très commun sur toutes nos côtes.
Nassa reticulata (LINNÉ). Assez commun sur toutes nos côtes.
Cyclope neritea (LINNÉ). Très commun sur toutes nos côtes.

Crustacea.

ENTOMOSTRACA.

Artemia salina LEACH. Marais salant de Atanaskeui.
Evadne spinifera MÜLLER. Anchialo, Messemvria.
Evadne tergestina CLAUS. Sozopol, Anchialo, Messemvria.
Oithona minuta KRICZAGIN. Anchialo Messemvria.
Longipedia sp. Anchialo.
Stenhela sp. Anchialo.
Dactylopusia tisboides (CLAUS). Anchiado, Messemvria.
Dactylopusia brevicornis (CLAUS). Anchioles, Messemvria.
Parathalestris filigera (KRICZAGIN). Burgas.

Parathalestris sp. Burgas.
Phyllothalestris mysis (CLAUS). Anchialo, Messemvria.
Westwoodia sp. Anchialo.
Amphiascus sp. Messemvria.
Laophonte uncinata (CZERNIAVSKY). Burgas, Anchialo.
Laophonte sp. Anchialo.
Mesochra pygmaea (CLAUS). Anchialo.
Mesochra sp. Anchialo.
Ameira tau GIESBRECHT. Burgas, Anchialo, Messemvria.
Harpacticus nicaeensis CLAUS. Burgas, Anchialo, Messemvria.
Idya furcata (BAIRD). Burgas.
Psamathe longicauda PHILIPPI. Anchialo, Messemvria.
Monstrilla grandis GIESBRECHT. Anchialo.
Paracalanus parvus CLAUS. Anchialo, Messemvria.
Popella Guernei RICHARD. Dans l'étang de Mandra.
Acartia Clausi GIESBRECHT. Anchialo, Messemvria.
Centropages Kröyeri GIESBRECHT var. *pontica* Karawaïew. Anchialo, Messemvria.
Pontella mediterranea CLAUS. Anchialo.
Balanus improvisus DARWIN. Très commun sur toutes nos côtes.

MALACOSTRACA.

Phtisica marina SLABBER. Sozopol.
Caprella acanthifera LEACH var. *ferox* CZERNIAVSKY. Anchialo.
Ericthonius difformis MILNE EDWARDS. Messemvria, Anchiolo, Sozopol.
Jassa ocius (BATE). Burgas.
Ampithoe rubricata (MONTAGU). Sozopol, Anchialo, Messemvria.
Grubia crassicornis (A. COSTA). Anchialo.
Microdeutopus gryllotalpa A. COSTA. Sozopol.
Biancolina cuniculina STEBBING. Anchialo, Messemvria.
Gammarus locusta (LINNÉ). Très commun sur toutes nos côtes.
Gammarus marinus LEACH. Varna, Burgas, Sozopol, Messemvria.
Gammarus maeoticus SOWINSKI. Varna, Burgas.
Dexamine spinosa (MONTAGU). Burgas, Messemvria, Anchialo, Sozopol.
Apherusa bispinosa (BATE). Messemvria, Anchialo.
Orchestia Montagui AUDOUIN. Messemvria, Varna, Sozopol, Anchialo.
Orchestia gammarellus (PALLAS). Très commun sur toutes nos côtes.

Talorchestia Deshayesi (AUDOUIN). Varna.
Hyale Prevosti (MILNE EDWARDS). Burgas.
Leptochelia Savignyi (KRÖYER). Anchialo, Messemvria.
Sphaeroma serratum (FABRICIUS). Varna, Burgas, Sozopol, Anchialo.
Idotea tricuspidata DESMAREST. Varna, Anchialo, Sozopol.
Idotea capito RATHKE. Burgas, Anchialo, Messemvria.
Iaera Nordmanni RATHKE. Messemvria, Sozopol, Varna.
Ligia Brandti RATHKE. Messemvria.
Bopyrus squillarum LATREILLE. Burgas, Varna, sur le *Leander squilla*.

THORACOSTRACA.

Virbius gracilis HELLER. Burgas, Messemvria.
Virbius gracilis var. *viridis* (HELLER). Messemvria.
Athanas nitescens LEAH. Burgas, Sozopol, Anchialo, Messemvria.
Leander rectirostris (ZADDACH). Burgas, Anchialo, Varna.
Leander Treillianus (RISSO). Burgas, Varna.
Leander squilla (LINNÉ). Burgas, Messemvria, Varna.
Crangon vulgaris FABRICIUS var. *maculosus* RATHKE. Varna, Burgas, Sozopol.
Gebia littoralis (RISSO). Burgas, Varna.
Astacus leptodactylus ESCHHOLZ. Dans les étangs de Gebedje et de Mandra.
Clibanaria misanthropus (RISSO). Sozopol, Anchialo, Messemvria.
Diogenes varians (COSTA). Burgas, Sozopol, Anchialo, Messemvria.
Porcellanides Rissoi CZERNIAVSKY. Sozopol, Anchialo, Messemvria.
Porcellanides longimana (RISSO). Messemvria.
Stenorhynchus longirostris FABRICIUS. Anchialo, Messemvria.
Xantho rivulosus RISSO. Burgas Messemvria, Anchialo.
Eriphia spinifrons (HERBST). Sozopol.
Pilumnus hirtellus (LINNÉ). Burgas.
Pilumnus villosus. RISSO. Burgas, Sazopol, Anchialo, Messemvria.
Portunus arcuatus LEACH. Sozopol, Messemvria.
Portunus holsatus FABRICIUS. Burgas, Sozopol, Anchialo, Messemvria.
Carcinus maenas (LINNÉ). Très commun sur toutes nos côtes.
Pachygrapsus marmoratus STIMPSON. Très commun sur toutes nos côtes.
Heterograpsus Lucasi MILNE-EDWARDS. Burgas.

Halacaridae.

Rhombognathus pascens (Lohmann). Burgas, Sozopol, Anchialo, Messemvria.

Rhombognathus magnirostris Trouessart. Burgas, Sozopol, Anchialo, Messemvria.

Agaue brevipalpus Trouessart var. *pontica* Chichkoff. Burgas, Sozopol, Anchialo, Messemvria.

Halacarus Chevreuxi Trouessart. Burgas, Sozopol, Anchialo, Messemvria.

Halacarus graciléps var. *quadricostata* Trouessart. Sozopol, Anchialo, Messemvria.

Halacarus oculatus Hodge. Burgas, Sozopol, Anchialo, Messemvria.

Halacarus rhodostigma Gosse. Sozopol, Anchialo.

Halacarus Fabricii Lohmann. Burgas, Sozopol, Anchialo, Messemvria.

Lohmannella falcata (Hodge). Anchialo.

Tunicata.

Molgula sp. Burgas, (Tchenguene-Skele), Sozopol.

Ascidia sp. Sozopol.

Botryllus Schlosseri Savigny. Très répandu sur nos côtes.

Oekopleura cophocerca Fol. Messemvria.

Acrania.

Amphioxus lanceolatus Iarrell. Sozopol, un seul exemplaire.

Pisces.

Acanthias vulgaris Risso. Sozopol.

Trygon pastinaca Cuvier. Sozopol, Verna.

Raja clavata Linné. Burgas, Sozopol.

Acipenser stellatus Pallas. Varna, Burgas.

Siphonostoma typhle Linné. Burgas.

Syngnathus bucculentus Rathke. Burgas, Varna.

Nerophis ophiodon Linné. Burgas, Sozopol.

Hypocampus brevirostris Cuvier. Burgas.

Anguilla vulgaris. Turton. L'étang de Mandra.

Conger vulgaris Cuvier. Sozopol.

Clupea pontica Eichwald. Burgas, Varna.
Clupea delicatula Nordmann. Burgas, Sozopol.
Engraulis encrasicholus Cuvier. Sozopol, Anchialo, Varna.
Abramis vimba Linné. Burgas, l'étang de Mandra.
Belone acus Linné. Burgas, Varna, Sozopol.
Rhombus maeoticus Pallas. Varna, Burgas, l'étang de Mandra.
Pleuronectes flesus Linné. Varna, Burgas, l'étang de Vaja et l'étang de Mandra.
Solea nasuta Pallas. Burgas, Varna.
Motella tricirrata (Bloch). Burgas, Varna.
Crenilabrus pavo Brünnich. Burgas, Messemvria.
Crenilabrus griseus. Linné.
Crenilabrus sp. Sazopol.
Gasterosteus aculeatus Linné. Varna.
Labrax lupus Cuvier. Burgas.
Smaris chryselis Cuvier. Burgas, Varna.
Mullus barbatus Linné. Burgas Varna.
Sargus annularis Linné. Sozopol.
Scorpaena porcus Artedi. Burgas
Trigla hirundo Bloch. Burgas.
Uranoscopus scaber Linné. Burgas, Varna.
Trachinus draco Linné. Burgas, Varna.
Umbrina cirrosa Cuvier. Burgas, Varna.
Corvina nigra Cuvier et Valenciennes. Burgas, Varna.
Scomber scomber Linné. Varna, Sozopol.
Thynus thynus Lütken. Sozopol.
Pelamys sarda Bloch. Varna, Sozopol.
Trachurus trachurus Linné. Burgas, Varna.
Temnodon saltator Cuvier et Valenciennes. Burgas, Varna.
Xiphias gladius Linné. Sozopol.
Gobius ophiocephalus Pallas. Burgas, Varna.
Gobius marmoratus Pallas. Burgas, Varna.
Gobius melanostomus Pallas. Burgas.
Gobius fluviatilis Pallas. L'étang de Mandra.
Gobius cephalarges Pallas. Burgas, Varna.
Gabius batrachocephalus Pallas. Burgas, Varna.
Gobius sp. Burgas.
Blennius sanguinolentus Pallas. Burgas, Varna, Sozopol.
Blennius tentacularis Brünnich. Anchialo.

Atherina pontica Eichwald. Burgas, Varna, Anchialo.
Mugil cephalus Cuvier. Varna, Burgas.
Mugil auratus Risso. Varna.
Mugil saliens Risso. Varna, Burgas.
Mugil capito Cuvier. Burgas, Varna.
Lepadogaster sp.

Mammalia.

Pelagius monachus F. Cuvier (*Monachus albiventer* Gray). Kaliacra, Sozopol.
Phocaena communis Lessin. Varna.
Delphinus delphis Linné. Sozopol, Varna, Messemvria.
Tursiops tursio Gervais. Varna.

V

AFFINITÉS DES GENRES *SPHYRION* (CUVIER) ET *HEPATOPHYLUS* (G. N.)

par A. Quidor

1. Genre **Sphyrion**.

Le genre *Sphyrion* (Cuvier) est caractérisé par la division du corps en trois régions nettement distinctes : la tête ou marteau, le cou et le segment génital que termine un abdomen rudimentaire.

Les Sphyrions ont été jusqu'ici classés parmi les Chondracanthidès. La morphologie externe peut, à première vue, les rapprocher du genre *Oralien* (Bassett-Smith). Mais à l'exception de deux petites éminences chitineuses observées chez *S. lævigatum*, les appendices font entièrement défaut et la région buccale n'est pas rejetée, comme dans le genre *Oralien* au point de jonction du cou et du segment génital. Le mâle, qui est pygmé et toujours fixé au mamelon génital de la femelle chez les Chondracanthidés, est ici

inconnu. L'affinité des Sphyrions et des Chondracanthidés est donc fort douteuse.

Par contre, le genre *Sphyrion* présente avec les *Lernæidæ* des rapports incontestables. La division du corps en trois régions rappelle celle qu'on observe chez les Penelles. Mais la région céphalique est foliacée au lieu d'être sphérique, le cou plus ou moins incurvé et non rectiligne et le segment génital cordiforme alors qu'il est cylindrique chez les Penelles. Enfin les appendices chitineux, rigides et arborescents sont insérés sur la face ventrale de l'abdomen et non sur les faces dorsales et latérales.

D'ailleurs la région céphalique des Sphyrions disparaît entièrement dans les tissus de l'hôte et ces parasites présentent les phénomènes de torsion qu'on ne retrouve que chez les *Lernæidæ*.

Enfin, le genre *Sphyrion* est nettement rattaché aux *Lernæidæ* par le genre *Hepatophylus* (n. g.). Chez ce dernier en effet, le segment génital peut-être confondu avec celui d'un sphyrion tandis que sa région céphalique, nettement différente, présente des caractères lernéens très nets.

Il convient, avant de continuer cette étude, de rappeler que la torsion des *Lernæidæ* est directe ou inverse selon qu'elle se fait dorsalement de la gauche à la droite du parasite et d'avant en arrière ou en sens inverse. Cette torsion est mesurée par l'angle compris entre les rayons menés par les projections, dans un même cercle, des orifices buccal et anal. L'axe longitudinal de l'animal étant toujours supposé rectiligne et le centre du cercle à égale distance des antennes et de l'orifice buccal.

Enfin, nous conviendrons que la rotation d'une espèce donnée sera définie par le sens de la rotation du parasite fixé sur le côté droit de l'hôte.

Sphyrion lævigatum ♀

Sphyrion lævigatus	Cuv. Règne Animal. Zooph. 1830.
Chondracanthus levis	Quoy et Gaimard, Freycinel Reise Zool. 1824.
. . . .	Guérin Iconogr Zooph.
. . . .	Stp. Overs. Vidensh. Selsk, Kjöbenh. 1869.
Lesteira Kröyeri	Thomson, Trans. N. Z. Inst. vol. XXII. 1889.
Sphyrion lævigatum	Bassett-Smith, Proc. Zool. Soc. 1899. N° XXIX.

Parasite de *Gadus* sp. de Bonne-Espérance (Q. et G.) — deux de ces animaux étaient fixés sur la « gorge » de leur hôte — et de *Genypterus blacodes*. (N^le Z^de).

Il existe un seul exemplaire de ce parasite dans la collection du Muséum. Il présente une torsion inverse de 90°. Le cou et le segment génital sont légèrement infléchis sur la moitié droite du marteau.

Sphyrion australicus thor. ♀

Sphyrion australicus Thor. Ann. Sc. Nat. Zool. 8e série, n° 11. 1900.

Parasite de la grande morue rouge australe.

La torsion observée sur trois parasites est inverse et mesure 90°. Le segment génital est infléchi sur la région droite du marteau et fait avec le cou un angle de 45° environ. Le cou s'insère d'ailleurs perpendiculairement sur le marteau.

Sphyrion Delagei n. sp. ♀

Sphyrion Delagei était fixé en arrière de la nageoire dorsale d'une « morue provenant des îles Sandwich du Sud ». Il n'en existe qu'un seul exemplaire chez lequel on observe une torsion directe de 90° Le cou et le segment génital sont légèrement infléchis sur la moitié gauche du marteau.

Ce parasite diffère nettement de *S. australicus* par la région céphalique. Celle-ci qui mesure 25 mm de long et 11 de large est en effet plus longue et plus étroite que dans cette espèce et les protubérances qu'elle porte sont plus fines. La partie centrale du marteau est occupée par l'orifice buccal, dépression circulaire très nette qui présente dorsalement deux lames bifides obtuses au-dessous desquelles se place une petite saillie avec trois tubercules rudimentaires. Cette région est tout à fait comparable à celle qui existe chez les Penelles où elle porte des productions chitineuses plus ou moins bifurquées et qui est considérée comme orifice buccal.

Les premières antennes seraient représentées par une petite lame chitineuse rejetée dorsalement, non loin du cou et du marteau. Quant aux saillies plus ou moins régulières et plus ou moins bifurquées du marteau, elles représenteraient peut-être des appendices modifiés par le parasitisme.

Il existe à gauche et à droite de l'appareil buccal deux appendices dorsaux sensiblement bifides et, ventralement, à gauche et à droite, deux lames pédiculées à deux et trois lobes. Deux petits tubercules bifurqués se dressent en outre de part et d'autre de l'appareil buccal. On observe aussi sur le côté externe de chaque lame ventrale deux prolongements cylindriques du marteau.

Enfin, la partie gauche de celui-ci est nettement bilobée. Le lobe dorsal y est deux fois plus développé que le lobe ventral. Cette inégalité est encore plus accentuée dans la partie droite où le lobe dorsal est bien développé tandis que le lobe ventral est réduit à une simple saillie.

Le cou à 7 mm de long, 1 mm de diamètre à son extrémité antérieure et 2 mm à son extrémité postérieure. Il est placé dans le prolongement de l'axe longitudinal du segment génital et de l'abdomen. Il fait un angle d'environ 45° avec le grand axe du marteau.

Le segment génital à la forme d'une ellipse plus large que haute. L'axe transversal et l'axe longitudinal mesurent en effet respectivement 9 et 15 mm. Il est biconvexe et sa plus grande épaisseur atteint 6 mm 5. La convexité dorsale est la plus accentuée.

L'abdomen est très réduit. Il est peu visible dorsalement et porte, sur sa face ventrale, deux touffes d'appendices chitineux dont les ramifications sont analogues à celles de *S. australicus*. Mais leurs extrémités, aplaties chez ce dernier, sont ici sphériques. Les ovisacs sont cylindriques. Leur diamètre mesure 2 mm 5 et leur longueur 20 mm.

SPHYRION STEWARTI n. s. ♀

Sphyrion Stewarti provient de la Nouvelle Zélande.

C'est une espèce de grande taille d'aspect plus robuste encore que *S. lævigatum*. Le marteau manque et l'hôte n'est pas mentionné.

Le cou, du moins la partie qui en est conservée, mesure 10 mm de long et 5 de diamètre. Il est légèrement incurvé sur la face ventrale. Le segment génital est nettement quadrangulaire et aplati. Il mesure 12 mm de long sur 14 de large. L'abdomen est assez nettement visible dorsalement. Il porte ventralement deux grappes d'appendices ramifiés et rigides. Chacune d'elles mesure 15 mm de long, 8 de large et 10 d'épaisseur. Les ramifications sont dichotomiques et perpendiculaires à la surface des grappes. Il en résulte que leurs extrémités, légèrement renflées, sont seules visibles, ce qui distingue à première vue cette espèce des précédentes. Les ovisacs, insérés comme toujours dorsalement sont cylindriques. Leur longueur atteint 30 mm et leur diamètre est de 2 mm.

2. Genre **Hepatophylus** n. g.

Hepatophylus Bouvieri n. s. ♀

Le « Talisman » a capturé par 1063 mètres de profondeur, sur les côtes du Soudan, un *Macrurus* que M. le professeur E. L. Bouvier a bien voulu nous communiquer.

Ce poisson portait en arrière de la nageoire dorsale deux parasites contigus, de taille inégale, dont on n'apercevait que le segment génital. Le plus grand seul portrait des ovisacs.

La région céphalique de ces deux parasites disparaissait entièrement dans le foie de l'hôte. Celle du plus grand était logée dans le lobe droit et celle du plus petit dans le lobe gauche. Elles ont, l'une et l'autre, des caractères lernéens indiscutables. Ces deux parasites présentent d'ailleurs une torsion très nette qui est inverse et atteint 45° chez le plus grand. La torsion paraît directe chez le plus petit. Mais il est impossible de l'affirmer ; le cou ayant été sectionné en arrière de la région céphalique.

Peut-être est-il intéressant de constater que le parasite le plus grand correspond au lobe droit du foie qui, chez les poissons, est généralement mieux développé que le lobe gauche.

Pour le plus grand des deux parasites la région céphalique est cylindrique, a $2^{mm}5$ de diamètre et 12 de longueur. Sa partie antérieure, légèrement étranglée à $1^{mm}5$ de son extrémité se termine par une portion spérique qui porte en avant et de chaque côté deux petits épaississements antérieurs. Étranglée également à l'arrière et à $1^{mm}5$ de son bord postérieur, elle présente 4 cornes, deux dorsales et deux ventrales, dirigées obliquement vers l'arrière, de haut en bas et longues de 3^{mm}. Toutes les quatre portent à la base un petit renflement ayant la forme d'une verrue. Il existe en outre, entre les deux cornes dorsales, sur la ligne médiane, une protubérance sphérique assez bien développée.

La région céphalique est portée par un cou grêle et cylindrique dont le diamètre ne dépasse guère un demi-millimètre et dont la longueur atteint 15^{mm}. Il est tortueux et présente des nodosités-irrégulières dont la disposition varie avec l'individu considéré. Il chemine dans les muscles latéraux qui lui forment une véritable gaîne.

Au cou fait suite un segment génital épais, long de 12^{mm}, large de 9 sauf dans sa partie antérieure qui ne dépasse pas 5^{mm}. Il se

termine par une partie mamelonnée de 1mm5 de long sur 3 de large, dans laquelle on distingue deux parties latéro-dorsales bien développées et une partie beaucoup plus petite, à la fois médiane et ventrale. Les deux premières portent latéralement les orifices des oviductes et la dernière, qui constitue l'abdomen, une fente médiane, l'anus.

A gauche et à droite de l'abdomen et un peu au-dessus s'insèrent deux touffes d'appendices formées chacune par une trentaine d'organes cylindriques mous longs de 5mm et insérés isolément sur un tronc commun unique. Chez le plus jeune cependant, nous avons constaté que deux appendices avaient une base commune.

Le tableau suivant donne en millimètres les dimensions des diverses régions du corps de chacun des deux parasites.

	PARASITE DU LOBE DROIT	P. DU LOBE GAUCHE
Région céphalique	12 sur 3	6 sur 2,5
Cornes dorsales	3 sur 1	3 sur 1
— ventrales	3 sur 1 1/2	3 sur 1 1/2
Cou	15 sur 0, 75	12 sur 0,75
Segment génital	12 sur 9	10 sur 6
Houppe	8	6

3. Comparaison des caractères des genres **Sphyrion** et **Hepatophylus**.

La région céphalique foliacée dans le genre Sphyrion est cylindrique dans le genre Hepatophylus. Le cou lisse et régulier chez le premier est grêle, noduleux et tortueux chez le second. Les appendices courts, rigides, ramifiés, plus ou moins renflés à leurs extrémités et portés par l'abdomen chez les Sphyrions, sont mous, allongés, régulièrement cylindriques et portés par la partie inférieure du segment génital chez l'Hépatophylus. L'un et l'autre genre présentent en outre les phénomènes de torsion que l'on n'observe que chez les Lernæidæ.

Paru le 2 Mai 1912.

Les directeurs :

G. Pruvot et E.-G. Racovitza.

Eug. Morieu, Imp.-Grav., 29, Rue Delambre, Paris (XIVe) — Téleph. 704-75.

ARCHIVES

DE

ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE

FONDÉES PAR

H. DE LACAZE-DUTHIERS

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

G. PRUVOT — Professeur à la Sorbonne, Directeur du Laboratoire Arago

ET

E. G. RACOVITZA — Docteur ès sciences, Sous-Directeur du Laboratoire Arago

5e Série, T. X. NOTES ET REVUE 1912. N° 3

VI

SUR LES GRÉGARINES DES BALANES

par G. Trégouboff

Dans une note récente, L. Mercier (**1912** *b*) en retirant du genre *Cephaloidophora* Mavrodiadi la Grégarine de la Caridine et en créant pour elle le nouveau genre *Uradiophora*, a constaté une fois de plus que les Grégarines polycystidées des Crustacés qui s'accouplent pour donner des kystes libres intestinaux ne constituent pas un groupement homogène. Les données, bien qu'encore fragmentaires que je possède sur l'évolution des Grégarines des Balanes, m'ont conduit à la même conclusion, parce que ces Grégarines présentent entre elles des différences analogues à celles sur lesquelles se base Mercier pour justifier la création de son nouveau genre.

En effet chez les Balanes (*Balanus tintinnabulum* L., var. *communis*, *Balanus perforatus* Brug., *Balanus improvisus* Darwin, *Balanus amphitrite* Darwin, *Balanus eburneus* Gould.) on rencontre fréquemment une Grégarine dicystidée, vue pour la première fois par Solger (**1890**) et décrite par Mavrodiadi (**1908**) sous le nom de

Cephaloidophora communis. Quoique je ne connaisse pas encore tous les détails de son évolution sexuelle, elle me paraît répondre pleinement à la diagnose du genre *Cephaloidophora*, qui d'après les recherches de MAVRODIADI (1908), LÉGER et DUBOSCQ (1909, 1911), MERCIER (1912 *a*, 1912 *b*), SOKOLOW (1911), peut-être défini ainsi : Grégarines polycystidées à stades jeunes toujours intracellulaires ; trophozoites à accouplement précoce du type clepsidrinien ; kystes sphériques sans sporoductes ; sporocystes sphériques ou ovoïdes à arête équatoriale faible ; parasites de l'intestin des Crustacés.

L'évolution de *Cephaloidophora communis* paraît être analogue à celle de *Cephaloidophora maculata* décrite par LÉGER et DUBOSCQ (1911) chez *Gammarus marinus* Leach. Le sporozoite, qui d'après MAVRODIADI mesure 6-7 μ, 5 μ 5-6 μ d'après mes observations, effilé à une extrémité, pénètre dans la cellule épithéliale du tube digestif ou des sacs hépatiques et prend la forme ovale ou arrondie sans présenter tout d'abord de septum ; mais bientôt il acquiert la forme classique de *Cephaloidophora :* une petite dicystidée trapue avec un épimérite en forme de lentille claire étroitement collée contre le protomérite (fig. 1, *a*). Dans le protomérite on ne distingue pas de formation comparable au corps nucléoide, décrit par LÉGER et DUBOSCQ chez *Cephaloidophora maculata* et par MERCIER chez *Cephaloidophora talitri*. Le noyau contenu dans la partie postérieure du deutomérite présente dans les plus petites formes dicystidées 4 ou 5 nucléoles secondaires issus du nucléole unique primitif. La position de la Grégarine dans la cellulle hôte n'est pas fixe et il semble que la Grégarine peut se tourner bout pour bout. Quand la Grégarine a atteint 35-40 μ elle est prête à devenir libre ; la cellule qui la contient est très distendue, son noyau est hypertrophié, presque sans traces d'élément chromatique. La sortie de la Grégarine s'effectue de la même manière que chez les *Sténophorides*. Elle est rejetée dans la lumière de l'intestin avec la cellule épithéliale vieillie qui la contient (fig. 1, *b*). Je n'ai pas pu constater chez *Cephaloidophora communis* la faculté de se repiquer sur une cellule épithéliale et vivre à ses dépens comme l'ont constaté LÉGER et DUBOSCQ pour *Cephaloidophora maculata* ; encore moins la possibilité pour de jeunes Grégarines, tombées prématurément dans la cavité du tube digestif, de « pouvoir pénétrer de nouveau dans le tissu épithélial et d'y continuer leur developpement », comme le prétend MAVRODIADI. Les

Grégarines s'accouplent de bonne heure et continuent de grossir étant en syzygie. La différence de taille entre les conjoints, toujours au nombre de deux, est très prononcée ; dans les couples adultes les primites ne dépassent que rarement 80 μ de longueur, tandis que les satellites atteignent à peine 60-65 μ. Les phénomènes de l'évolution sexuelle restent inconnus. Les kystes à enveloppe gélatineuse sont sphériques de 85 μ de diamètre en moyenne. Les spores à 8 sporozoites sont plutôt ovoïdes à une très faible arête équatoriale et mesurent 4 μ 5 de longueur sur 4 μ de largeur.

A ce type, que je viens de décrire, parmi les Grégarines polycys-

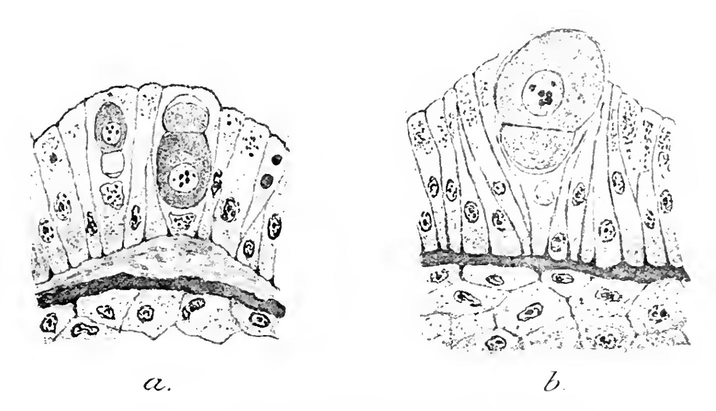


Fig. 1. — *Cephaloidophora communis* Mavrodiadi.
a, jeunes Grégarines en positionrégulière et inverse ; *b*, la sortie de la Grégarine.

tidées des Crustacés connues à l'heure actuelle semblent devoir se rapporter les espèces suivantes :

Cephaloidophora communis Mavrodiadi (parasite des *Balanes*).
Cephaloidophora maculata Léger et Duboscq (parasite de *Gammarus marinus* Leach.).
Cephaloidophora fossor Léger et Duboscq (parasite de *Pinnotheres pisum* Penn.).
Cephaloidophora talitri Mercier (parasite de *Talitrus saltator* Mont.).

Toutefois ces espèces n'auront de position systématique certaine, que lorsqu'on connaîtra exactement l'évolution complète de

chacune d'elles. Quant aux affinités de ces *Cephaloidophora*, pour le moment on ne peut pas se prononcer avec certitude. Les données actuelles sur les diverses espèces de *Cephaloidophora* tendent seulement à prouver que l'hypothèse soulevée par Léger et Duboscq (**1911**) est très peu probable. Ces auteurs s'étaient demandés « si *Cephaloidophora* et *Porospora* ne tomberont pas en synonymie, *Porospora* représentant la schizogonie et *Cephaloidophora* la gamogonie d'un même cycle ». Je suis convaincu que les *Cephaloidophora* effectuent leur cycle dans un seul hôte et présentent un seul type des germes.

Rentreront-elles dans la famille des *Sténophorides*, comme le veut Sokolow (**1911**), ou formeront-elles un groupe à part, voisin, il est vrai, des *Sténophorides*, comme l'ont tendance à croire Léger et Duboscq (**1909**), on le saura avec certitude seulement après des recherches minutieuses et approfondies.

Chez *Balanus amphitrite* Darwin et *Balanus eburneus* Gould, on trouve, mais rarement, une autre Grégarine polycystidée, dont l'évolution végétative, qui m'est seule connue, présente des analogies avec celle de *Uradiophora Cuenoti* Mercier en ce sens qu'elle est entièrement extracellulaire. Ne connaissant d'elle pour le moment que l'évolution végétative je décrirai brièvement la conformation de la Grégarine adulte qui est identique à celle des stades les plus jeunes observés par moi, ayant déjà près de 24 μ de longueur. La Grégarine au stade céphalin (fig. 2, *a*), présente les trois segments caractéristiques d'une polycystidée. L'épimérite est constitué par une tête globuleuse renflée, avec 16 côtes ou bourrelets saillants, disposés comme les tranches d'un melon ; elle est surmontée d'un mucron conique, qui chez les individus adultes atteint 2 μ de longueur. Le mucron et la tête sont enfoncés seuls dans la cellule épithéliale; à la tête fait suite un col plus ou moins long, suivant la position de la Grégarine et le nombre des parasites entassés au même endroit. Le protomérite à protoplasme plus clair et moins granuleux que celui du deutomérite est séparé de ce dernier par un septum plan qui vers son milieu présente un léger renflement en forme d'ampoule ; probablement c'est une formation destinée à faciliter l'échange de matières nutritives entre le protomérite et le deutomérite. Le deutomérite est ovalaire ; il contient un noyau volumineux avec nucléole unique ne se fragmentant pas pendant toute l'évolution de la Grégarine. Pour devenir sporadin la

Grégarine n'a qu'à rompre son col immédiatement au dessous de l'épimérite. Dans ce cas on voit souvent un petit canal sous forme d'un trajet clair qui mène dans le protomérite et s'y perd. Mais le plus souvent les Grégarines adultes conservent leur épimérite et le gardent même après l'accouplement, qui est précoce et peut se faire à deux et même à trois conjoints. La différence de taille entre les conjoints peut être très grande, surtout dans le cas de syzygie à

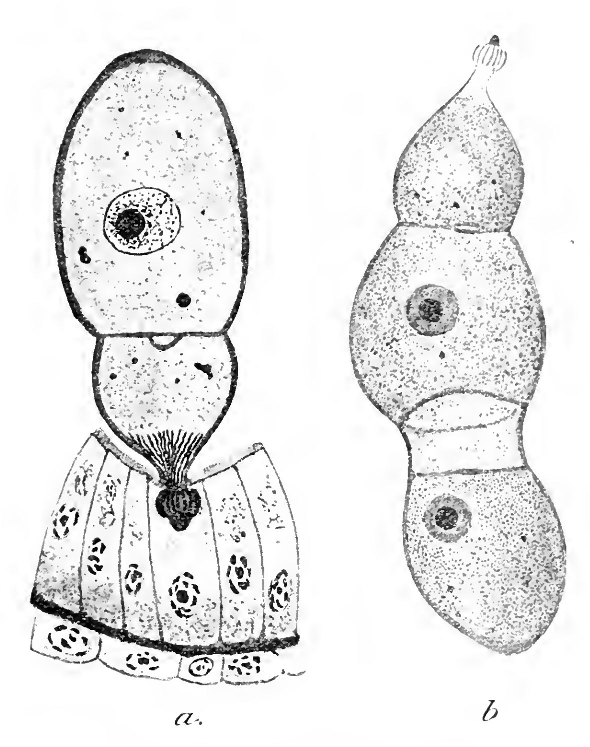


Fig. 2. — *Pyxinioides balani* n. g., n. sp. ; *a*, céphalin adulte ; *b*, couple adulte.

trois ; il arrive que le primite atteint 120-130 μ tandis que le satellite a à peine 60 μ de longueur. Pour s'accoupler le primite enfonce son deutomérite dans le protomérite du satellite comme dans un entonnoir (fig. 2, *b*).

Je dois ajouter que Nussbaum (1890) a décrit chez *Pollicipes polymerus* J. B. Sow. sous le nom de *Gregarina valettei* une Grégarine

qui ressemble un peu à celle des Balanes, mais s'en distingue pourtant par son épimérite simple, en stylet, et par sa petite taille (58 μ)[1]. Cette Grégarine, placée par LABBÉ (1899) parmi les douteuses, n'est certainement pas une *Gregarina sensu stricto*.

D'autre part MAVRODIADI (1908) chez les mêmes espèces de Balanes, provenant de la Mer Noire, signale, sans lui donner de nom, une Grégarine polycystidée qui rappelle par la forme générale de son corps celle que j'ai décrite brièvement plus haut. Mais il n'a vu qu'un seul stade fixé sur l'épithélium ou plutôt sur la basale sous-jacente, car d'après lui « la grégarine possède un long épimérite, qui traverse tout le tissu épithélial, s'accolle à la gaîne musculaire sous-jacente et la suce ». Il est impossible de juger même de la parenté entre ces deux Grégarines étant donné la défectuosité de la description, qui d'ailleurs tient toute dans les quelques mots cités plus haut.

Ces considérations, ainsi que les différences morphologiques existant entre cette Grégarine et *Uradiophora* Mercier, m'obligent à proposer de créer pour elle un nouveau genre, que j'appellerai *Pyxinioides* pour rappeler la ressemblance des céphalins de ces Grégarines avec les *Actinocéphalides*, et comme espèce *Pyxinioides balani* n. g., n. sp. Ce genre est à rapprocher pour le moment d'*Uradiophora* Mercier en attendant que son évolution soit entièrement élucidée.

La même conclusion s'impose pour une autre Grégarine polycystidée, celle de *Cthamalus stellatus* Ranzani. Elle a été découverte par LÉGER et DUBOSCQ (1909), qui lui ont donné le nom de *Frenzelina cthamali* et l'ont figuré à l'état de syzygie. Le nom de *Frenzelina* s'étant trouvé préoccupé par un Rhizopode, ils l'ont fait rentrer avec toutes les autres espèces dans le genre *Cephaloidophora* Mavrodiadi. Mais actuellement il est nécessaire de la retirer de ce genre et provisoirement de la placer dans mon genre *Pyxinioides*, car celle-ci surtout ressemble à une *Pyxinia*.

En effet cette Grégarine présente, comme *Pyxinioides balani*, le mode de développement entièrement extracellulaire. Les plus jeunes stades observés par moi mesurent 6 μ 5 de longueur et

[1] Aucun des *Pollicipes* examinés par moi tant à Cette, qu'à Banyuls-sur-Mer ne contenaient de Grégarines, de sorte que les termes de comparaison *in objecto* me manquent.

montrent déjà une légère modification par rapport à la forme du sporozoite. Ce dernier, en se piquant sur la cellule épithéliale, transforme sa partie antérieure (fig. 3, *a*) en un mucron effilé, pénétrant assez loin dans la cellule hôte ; en même temps le reste du corps de

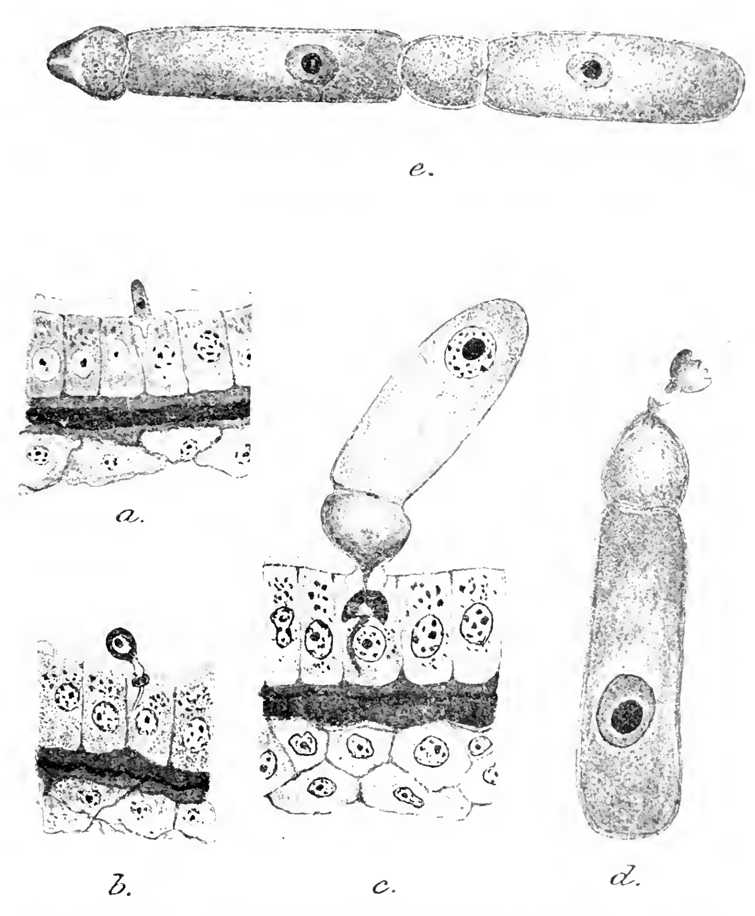


FIG. 3. — *Pyxinioides cthamali* : *a*, stade très jeune ; *b*, formation de la trompe et de l'épimérite ; *c*, céphalin adulte prêt a se détacher de la cellule hôte ; *d*, céphalin adulte en train de perdre son épimérite ; *e*, stade de syzygie.

la jeune Grégarine engagé dans la cellule se renfle pour former un bourrelet qui sert à retenir en place la partie extracellulaire ; cette dernière présente un petit noyau réduit presque entièrement à un nucléole. Bientôt la Grégarine devient globuleuse, sans former

encore de septum; le mucron s'allonge et prend l'aspect d'une trompe comparable à celle de *Pyxinia* s'insinuant dans la cellule; le bourrelet primitif se renfle en une hémisphère globuleuse, futur épimérite, rattachée au reste du corps par un col assez court (fig. 3, *b*). Enfin le céphalin adulte, prêt à devenir libre (fig 3, *c*), présente d'autres différenciations dans la structure de l'épimérite; la trompe s'est allongée davantage; elle s'insère au milieu de l'épimérite proprement dit, ayant la forme d'une coupe ou de calice, dont les bords sont découpés en huit dents réguliers et égaux. Toute la formation épiméritique est rattachée au protomérite par un col court qui se rompt (fig. 3, *d*) immédiatement au dessous d'elle, quand la Grégarine passe au stade de sporadin. Souvent chez les Grégarines libres on trouve encore le reste de ce col sous forme d'un petit mucron. Chez le sporadin adulte on remarque dans le protomérite une formation très particulière : une petite zone claire en forme de couvercle avec un court canal également clair allant vers la base du col. Le noyau du deutomérite montre le nucléole unique très volumineux. Les Grégarines s'accouplent de bonne heure, presque aussitôt après être devenues libres, souvent à trois, avec la différence très marquée dans la taille des conjoints. On trouve des couples, prêts à s'enkyster, où le primite mesure 120-130 μ de longueur, tandis que le satellite n'en a que 55-70 μ. Mais souvent (fig. 3, *e*) cette différence est moins prononcée. Rarement on rencontre des couples très vieux, dont les conjoints sont devenus presque ovoides; dans le plus grand que j'ai vu le primite avait 230 μ de longueur et le satellite 170 μ.

Les kystes sont sphériques, avec une enveloppe gélatineuse, et mesurent 85-100 μ de diamètre. Les spores sont encore inconnues.

Etant donnée la différence que présente cette Grégarine au point de vue morphologique avec *Pyxinioides balani*, je propose pour elle le nom spécifique différent — *Pyxinioides cthamali* Léger et Duboscq.

On voit que ces deux Grégarines ne peuvent être rangées dans le genre *Cephaloidophora* Mavrodiadi, puisque leur évolution végétative est uniquement extracellulaire; d'autre part elles se distinguent nettement par leur morphologie (forme spéciale de l'épimérite, absence de la queue) de *Uradiophora cuenoti* Mercier; ces différences justifient, il me semble, la création pour elles du nouveau genre *Pyxinioides*, voisin d'ailleurs de *Uradiophora*.

Des recherches ultérieures pourront dire si ces Grégarines doivent être rapprochées des *Clepsidrinides*, comme le fait *Mercier* pour *Uradiophora Cuenoti*. En tous cas elles semblent éloignées des *Cephaloidophora* et des *Sténophorides*.

Laboratoire de Protistologie, Montpellier.

AUTEURS CITÉS

1899. LABBÉ (Alphonse).— Sporozoa (*Das Tierreich*. 5 Lief. Berlin).

1909. LÉGER (Louis) et O. DUBOSCQ. — Etudes sur la sexualité chez les Grégarines (*Arch. f. Protistenk.*, Bd. XVII, p. 19).

1911. LÉGER (Louis) et O. DUBOSCQ. — Deux Grégarines de Crustacés. *Porospora portunidarum* Frenz. et *Cephaloidophora maculata* n. sp. (*Arch. zool. expér.* [5], T. VI N. et R., p. LIX).

1908. MAVRODIADI (P.). — Les Balanes de la Mer Noire et les Grégarines leurs parasites. Note préliminaire (en russe) *Mém. Soc. Natural. Nouvelle Russie. Odessa.* T. XXXII.)

1911. MERCIER (Louis). — *Cephaloidophora cuenoti* n. sp. Grégarine parasite du tube digestif de la Caridine (*C. R. Soc. Biol.* T. LXXI, p. 51).

1912 *a* MERCIER (Louis). — *Cephaloidophora talitri* n. sp. Grégarine parasite du Talitre (*C. R. Soc. Biol.* T. LXXII, p. 38).

1912 *b* MERCIER (Louis). Nécessité de retirer la Grégarine de la Caridine *Cephaloidophora cuenoti* Mercier) du genre *Cephaloidophora* (*Arch. zool. expér.* [5]. T. IX. N. et R., p. XLI-XLV.)

1890. NUSSBAUM (M.). — Anatomische studien an californischen Cirripedien (Bonn, 97 p., 12 Taf.).

1890. SOLGER (Bernh.). — Notiz über eine im Darmkanal von *Balanus improvisus* Darw. (var. *gryphica* Münter) lebende Gregarine (*Mittheil. des naturwiss. Vereines von Neuvorp. und Rug*).

1911. SOKOLOW (B.). — Liste des Grégarines décrites depuis 1899 (*Zool. Anzeig.*, T. XXXVIII, p. 277 et 304).

VII

DIFFÉRENCIATION CHROMATIQUE DES ÉLÉMENTS DE LA CELLULE PAR L'EMPLOI DE QUATRE COLORANTS ÉLECTIFS

par A. Ch. Hollande
Chargé de cours à l'École supérieure de Pharmacie de Nancy.

Les colorants utilisés pour cette différenciation sont l'hématéinate d'ammonium aluné, le magentaroth, l'orange G et le lichtgrün de la maison Grübler.

L'hématéinate d'ammonium et le magentaroth servent à obtenir une double coloration du noyau, dont les résultats sont comparables à ceux obtenus avec la méthode de Regaud (hématéinate-Safranine); l'orange G et le lichtgrün sont employés plutôt pour mettre en évidence certaines granulations et autres éléments figurés du cytoplasme de la cellule, que de colorer le protoplasme même, celui-ci se teignant généralement en gris par l'hématéinate d'ammonium aluné.

Cette méthode de colorations combinées ne nécessite pas l'emploi de fixateur particulier, — ceux renfermant du tétraoxyde d'osmium étant éliminés — ; et on peut indifféremment l'appliquer après l'action du sublimé, des liquides picro-formol ou picro-formol-acétique (Bouin), des mélanges d'Orth (bichromate de potasse + formol) ou de Tellyesniczky (bichromate de potasse + acide acétique).

Néanmoins, bien qu'une chromisation ne soit ni nécessaire, ni indispensable à l'obtention de belles figures colorées, j'ai employé comme fixateur, une solution aqueuse de bichromate de potasse, de chlorure de sodium, et de formaldéhyde additionnée d'une trace d'acide acétique, ayant observé que l'action des sels de chrome jointe à celle du formol était plutôt coagulante que précipitante vis-à-vis du protoplasme et évitait par suite un grand nombre d'artefacts ; l'addition du chlorure de sodium a pour but de retarder la formation du sesquioxyde de chrome — cause du noircissement du liquide — en formant probablement un chromate acide double de

potasse et de soude, moins facilement décomposable que le bichromate de potasse.

Après de nombreux essais, je me suis arrêté à la formule suivante :

Bichromate de potasse chimiquement pur.			1 gr. 75
Chlorure de sodium	—	—	0 gr. 10
Eau distillée			100 gr.

à 9 ^{cm}3 de cette solution, j'ajoute seulement au moment de l'emploi 1 ^{cc} d'un mélange de :

Formaldéhyde à 40 % Poulenc	100 ^{cm}3
Acide acétique cristallisable [1]	1 ^{cm}3

La fixation se fait à l'obscurité, dans un pot en porcelaine à couvercle par exemple; les tissus séjournent 24 heures dans le mélange fixateur qu'il est inutile de renouveler. Le lavage de la pièce fixée se fait ensuite à l'eau ordinaire; ce lavage dure également 24 heures et doit encore se faire à l'abri de la lumière; il en est de même pour les passages successifs de la pièce dans les alcools, dans le chloroforme et le chloroforme-paraffine.

La coloration s'opère sur les coupes collées sur la lame de verre, débarrassées de leur paraffine et collodionnées [2].

La technique de cette méthode de coloration est la suivante :

A leur sortie de l'alcool à 30°, les coupes sont placées durant un quart d'heure ou une demie heure dans l'hémalun de Regaud (hématéinate d'ammonium 1 gramme, alcool absolu 50 gr. + alun de potasse 50 gr. dans 1000 ^{cmc} d'eau distillée) ou dans la solution

[1] Au début de mes essais de fixation, je remplaçais l'acide acétique par une égale quantité d'acide azotique. J'obtenais ainsi de très bonnes fixations, mais il devenait difficile, même après un très long lavage à l'eau, d'enlever toutes traces d'acide, ce qui nuisait à la bonne coloration des tissus.

[2] Pour le collodionnage des coupes, j'emploie une méthode très voisine de celle que Regaud a publiée en **1901**, mais qui a, sur cette dernière, l'avantage d'être plus rapide et de permettre la coloration des coupes une heure après avoir été collée.

Les coupes collées selon le procédé d'Henneguy (**1895**) sont rapidement séchées à l'étuve à 37° durant 1 heure, et plongées dans du chloroforme un quart d'heure, puis un temps égal dans du xylol; les coupes sont alors placées 5 minutes dans un mélange à parties égales d'alcool éthylique absolu et d'éther sulfurique renfermant 10 cc de collodion officinal pour 50 cc d'alcool-éther. Retirées du collodion, les coupes sont maintenues durant quelques secondes dans une position verticale, afin de permettre au collodion de se déposer en une très mince couche à la surface des coupes; alors seulement la lame porte objet est plongée dans de l'alcool à 80°. A la sortie de cet alcool, les coupes peuvent être placées directement dans le bain colorant et lavées à l'eau sans subir aucun dommage.

La couche de collodion dont les coupes sont ainsi recouvertes ne gêne en aucune façon l'emploi des divers colorants.

Toutefois, lors du montage des préparations au baume de canada-xylol, il est utile après la déshydratation par l'alcool absolu, de passer, non pas directement de l'alcool au xylol, mais d'abord par le chloroforme avant d'arriver au xylol.

d'hématéine [1] alunée donnée par Deguy et Guillaumin [2] (hématéine 0 gr. 15, alcool absolu 10 gr. + alun potassique 5 gr. dans 100 cc d'eau distillée) ; les coupes sont ensuites lavées à l'eau ordinaire jusqu'à leur bleuissement ; rincées à l'eau distillée, elles sont alors mises 5 à 6 heures au contact d'une solution de magentaroth ainsi composée :

Magentaroth Grübler.....	1 gr.
Alcool à 96°.............	30 cc.
Eau distillée.............	100 cc.

La préparation est ensuite lavée à l'eau ordinaire (2-3'), rincée à l'eau distillée, puis plongée durant quelques seconde (20 à 30) dans un mélange d'orange G additionné d'acide phosphomolybdique [3] selon la formule :

Orange G à saturation dans l'eau distillée.............	50 cc
Acide phosphomolybdique [3] en solution aqueuse à 1 0/0	50 cc

A la sortie de l'orange, la différenciation s'opère d'abord dans l'alcool à 96°, puis dans l'alcool à 96° additionné de deux gouttes de HCl pour 50 cc ; les coupes sont retirées de l'alcool dès qu'elles n'abandonnent plus de magentaroth (20 à 30″) ; on les lave alors directement à l'eau ordinaire et on prolonge ce lavage jusqu'à ce que les coupes présentent une coloration bleue.

A ce moment, la chromatine des noyaux se montre au microscope colorée en bleu, les nucléoles en rouge, alors que le protoplasme de la cellule et les inclusions sont teintés par l'orange.

Un dernier traitement de la coupe par lichtgrün va permettre, en utilisant l'action décolorante du lichtgrün vis-à-vis de l'orange G, de différencier les éléments de la cellule qui retiennent fortement l'orange.

A cet effet, les coupes sont plongées à nouveau pendant une minute dans le bain orange-phosphomolybdique, et de là transportées directement dans une solution aqueuse de lichtgrün à 0 gr., 20 0/0, où, elles séjournent jusqu'à ce que le protoplasme de la cellule ait à peu près perdu sa coloration orange ; un rapide lavage à l'eau arrête toute surcoloration par le lichtgrün.

[1] On peut aussi employer l'hématoxyline de Delafield.

[2] In : Microscopie Clinique, 1906, Paris.

[3] L'addition de l'acide phosphomolybdique à l'orange G a pour but de rendre moins soluble dans l'alcool le magentaroth et l'orange G.

A la suite de ces diverses manipulations, les coupes sont montées au baume de canada-xylol, en passant par les alcools [1] à 80°, 96°, 100°, puis dans un mélange à parties égales d'alcool à 100° + chloroforme, ensuite dans du chloroforme non hydraté et enfin dans le xylol.

Les avantages de cette méthode sont de mettre en évidence et de différencier nettement la chromatine en mouvement de la chromatine au repos des divers noyaux en la colorant soit en rouge, soit en bleu, comme dans la méthode de Regaud à l'hématéinate + safranine.

Le suc nucléaire se montre en outre, suivant son degré de basicité ou d'acidité vis-à-vis des colorants, teinté en bleu foncé, bleu pâle, rouge, orange ou vert.

Quant aux éléments figurés du cytoplasme, tels que les granulations, ils se colorent suivant leur nature chimique fortement en bleu, en rouge, en orange ou en vert ; enfin d'autres éléments se colorent de façon spéciale : ainsi les grains de mucine prennent une coloration violette, les membranes basales des Invertébrés retiennent fortement le lichtgrün, alors que les cils vibratiles sont généralement teintés en orange ; certaines cellules sexuelles en voie de formation se colorent en jaune-orange.

En résumé, cette méthode de coloration est rapide et ne présente pas ce que l'on appelle en langage de laboratoire de tour de main particulier ; par l'emploi du magentaroth, elle élimine les inconvénients de la safranine (lenteur de coloration, décoloration trop rapide dans les alcools, jaunissement des préparations à la longue, etc.); enfin grâce à l'action décolorante du lichtgrün vis-à-vis de l'orange G phosphomolybdique, elle permet de mettre en évidence certains éléments figurés de la cellule qui pourraient échapper à l'observation avec d'autres méthodes.

Nancy, le 12 Mars 1912.

[1] Le magentaroth, l'orange G et le lichtgrün sont devenus à peu pres insolubles dans l'alcool, seule l'hématéinate se dissout un peu.

VIII

HOMOLOGIE ENTRE LE STIGMA DES EUGLÉNIENS ET LE KINETONUCLEUS DES FLAGELLÉS BINUCLÉATES

par A. ALEXEIEFF

Les Prostistologues sont loin d'être d'accord sur la signification qu'il faut attribuer au corps chromatique qui se trouve à la base du ou des flagelles chez les *Herpetomonadidæ* (= *Trypanosomidæ*) et chez les *Bonodidæ* (*Bodo*, *Trypanoplasma*).

Wasielewski et Senn y voient un simple épaississement du périplaste; on ne peut pas souscrire à cette opinion étant donné qu'à la division ce corpuscule émigre à l'intérieur du corps cytoplasmique (cet argument a été mis en valeur par Laveran et Mesnil). Laveran et Mesnil considèrent ce corpuscule comme un *centrosome*, cela revient à dire qu'ils l'assimilent au *blépharoplaste* qui pour les Flagellés est un organite aussi caractérisque que le flagelle ; en réalité le blépharoplaste chez tous les Flagellés binucléates semble être représenté par le petit grain chromatique [1] qui se trouve placé immédiatement en avant du corpuscule en question. La majorité des auteurs allemands, beaucoup de protistologues anglais considèrent le « centrosome » de Laveran et Mesnil comme un élément ayant la valeur d'un noyau, ce serait un *kinetonucleus* (Minchin). Il paraît, en effet que cet organite se divise dans certains cas (*Hæmoproteus noctuæ*) par une mitose complète et qu'il prend sa naissance à la suite d'une *mitose hétéropolaire* du noyau principal (SCHAUDINN, **1904**). Les partisans du kinetonucleus reconnaissent cependant que le noyau *principal* peut reformer le kinetonucleus, tandis que l'inverse ne saurait se produire : le noyau principal est donc le seul « omnipotent ». Chez le *Trypanosoma Lewisi*, *T. Brucei*, etc., la division du kinetonucleus s'effectue par un simple étirement, avec ou sans un tractus (*centrodesmose*) ; là, le kinetonucleus pourra être encore distingué d'un blépharoplaste : en effet,

[1] LÉGER, dès **1903**, avait déjà comparé ce « petit grain géminé » au centrosome des microgamètes des Grégarines.

celui-ci prend les pôles du noyau en division, tandis que le kinetonucleus se divise sans présenter de rapports constants avec la division du noyau principal, ni quant au temps, ni quant à leur position réciproque. En réalité, comme je le montrerai ailleurs, *la notion du blépharoplaste chez les Flagellés est une notion complexe*. Le blépharoplaste est *toujours* un *dérivé du noyau* et à ce point de vue il est *toujours l'homologue génétique* du centrosome ; *il peut* y avoir, de plus, analogie *fonctionnelle* entre ces deux organites, mais cette analogie ne se retrouve pas partout. Le blépharoplaste augmentant en dimensions pourra présenter une division complexe, mitotique; on l'appellera « kinetonucleus » ; au fond ce sera toujours le blépharoplaste, car il y a *tous les degrés de passage* qui mènent du petit blépharoplaste = *centrosome* au blépharoplaste = *kinetonucleus*, dont la division se passe sans présenter de rapports bien constants avec la division du noyau principal. Laveran et Mesnil ont donc raison jusqu'à un certain point en considérant comme centrosome (= *blépharoplaste*) ce kinetonucleus des auteurs, mais il ne s'agit pas ici d'une homologie étroite, absolue ; il n'y a qu'homologie *génétique*, l'homologie morphologique est incomplète (comparaison avec les spermatides), l'analogie fonctionnelle est également incomplète (le kinetonucleus préside aux mouvements extrinsèques, mais à la division il ne se conduit nullement comme un centrosome, centre du mouvement caryocinétique). En somme, le kinetonucleus ou le blépharoplaste des « Binucléates » a, au moins dans quelques cas, la valeur d'un noyau (*morphologiquement défini*) sans qu'il soit équivalent au noyau principal ; ce qui est *vraiment important et caractéristique pour cet organite*, c'est ce qu'il est un *dérivé du noyau* (principal).

Voici par conséquent un organite cellulaire très important existant dans deux groupes de Protomonadines. Cette différenciation de l'appareil basilaire des flagelles qui atteint ici le plus haut degré d'autonomie, peut-elle être expliquée par la puissance exceptionnelle de l'appareil flagellaire? Nullement; les *Trichomonas* qui possèdent des organes de locomotion extrêmement développés, ont un blépharoplaste (avec ou même *sans corps parabasal* de Janicki) et non pas un kinetonucleus. Les conditions parasitaires d'existence ne peuvent être invoquées non plus pour expliquer l'apparition du kinetonucleus : les *Bodo* sont des Flagellés libres par excellence.

J'ai été amené à considérer le kinetonucleus des Binucléates comme un organe homologue au *stigma* des Eugléniens ayant perdu sa faculté de perception de la lumière, mais ayant gardé toutes ses connexions avec l'appareil flagellaire et dont le rôle régulateur du mouvement n'a fait peut-être qu'augmenter. Du reste, sur les fonctions du kinetonucleus on ne peut qu'émettre des hypothèses très vagues. Considérons plutôt les raisons qui plaident en faveur de l'homologie entre le stigma des Eugléniens et le kinotenucleus des Binucléates ; nous verrons qu'il y a là homologie génétique et homologie *morphologique*.

Le stigma des Eugléniens est caractérisé [1] par : sa situation superficielle ; ses connexions constantes avec la base du flagelle et avec la vacuole principale ; la forme du stigma est le plus souvent discoïde.

Le kinetonucleus des Binucléates est caractérisé à son tour par : sa position superficielle (ce qui a conduit Wasielewski et Senn à considérer leur « Geisselwurzel » comme une formation périplastique) ; ses connexions avec la base des flagelles [2] et souvent avec une vacuole (qui n'est pas pulsatile comme c'est la règle chez les Prostites parasites) [3] ; sa forme peut-être discoïde [4].

On pourrait objecter à cette manière de voir que le kinetonucleus est un dérivé du noyau (principal) et qu'on ne sait pas si le stigma des Eugléniens a une origine nucléaire. Or, ce leucite se divise indépendamment du noyau, et pour moi l'origine nucléaire du stigma (au moins en partie) ne fait pas plus de doute que celle des pyrénoïdes [5] : *tous les organites dont l'importance morphologique est grande* (par leur constance ou pour tout autre cause), *prennent*

[1] Je fais tout de suite abstration du pigment rouge qui est un produit d'élaboration secondaire, important au point de vue fonctionnel, sans aucune importance morphologique ; sa présence n'est pas du reste constante, ainsi ce pigment fait défaut chez les Astasines.

[2] Chez les Euglènes le grain basal doit correspondre a l'épaississement du flagelle qui se trouve à l'intérieur du stigma ; de là, partent deux fibrilles qui vont se terminer dans le cytoplasme (séparément d'apres Wager ; pour Haase elles se réuniraient de nouveau) ; dans ces fibrilles je vois l'homologue du *rhizostyle* des Binucléates.

[3] Cette vacuole est très nette chez certains Trypanosomes (ainsi, par exemple chez le *Trypanosoma Lewisi*).

[4] La forme discoïde du kinetonucleus a été très bien mise en évidence par Léger (**1903**) chez *Crithidia campanulata* Léger. Chez cette Herpetomonadine le kinotenucleus est très superficiel, de sorte qu'il soulève parfois, comme Léger l'a fait remarquer, le périplaste.

[5] D'après les observations de Haase (**1910**) les chromatophores chez *Euglena sanguinea* seraient formés dans le noyau et n'émigreraient dans le cytoplasme qu'ensuite.

leur origine chez les Flagellés *aux dépens du noyau*, soit *directement* soit *par l'intermédiaire du blépharoplaste*.

J'ai parlé du *stigma des Eugléniens* ; en effet, seuls ces Flagellés

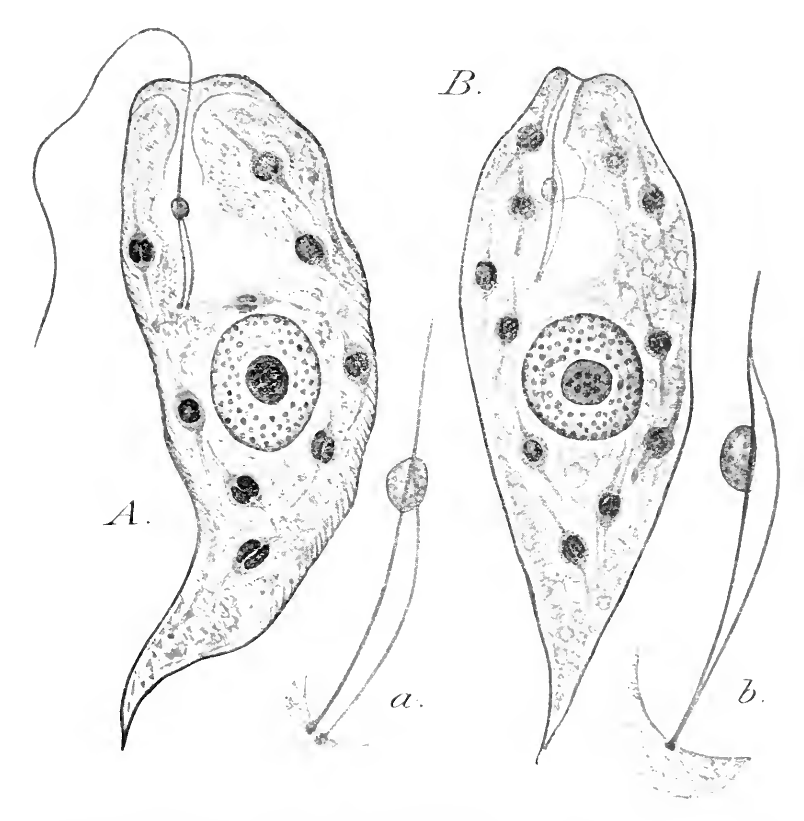


Fig. 1. — A et B : *Euglena velata* (?) Klebs × 1000. *A* : individu avec son flagelle ; *B* : individu ayant perdu le flagelle. Dans les deux on voit : *pharynx*, *réservoir*, vésicale *principale* ; stigma, grains basaux de la *Geisselwurzel* dédoublée ; chromatophores ; noyau avec un caryosome et une grande quantité de grains de la chromatine périphérique disposés en une sorte de chapelet (*haplocaryon*). *a* : détails du stigma et de l'appareil basilaire du flagelle de l'individu A (très grossi), — le dédoublement de la racine flagellaire se passe *dans* le stigma, les deux fibrilles (*rhizostyles*) vont se terminer séparément ; *b* : détail du stigma et de l'appareil basillaire de l'individu B (très grossi), — le dedoublement de la racine flagellaire a lieu *avant* le stigma, les deux rhizostyles vont se terminer ensemble par un *diplosome*. Le stigma est situé *très superficiellement* et présente *des rapports étroits avec la paroi de la vésicule principale*.

parmi tous ceux qui possèdent un stigma (ou son équivalent : *bandelette buccale* des *Monas* [Franzé]) peuvent être envisagés quand il

s'agit de rechercher les affinités phylogénétique des Binucléates parasites avec les Flagellés libres. La division nucléaire si spéciale des Eugléniens (*haplomitose*) se retrouve chez certains *Trypanosoma* (*T. Brucei* en particulier).

On sait que l'*infection héréditaire* a été établie pour certains Trypanosomides et Trypanoplasmes. Ce serait le cas de *Herpetomonas*

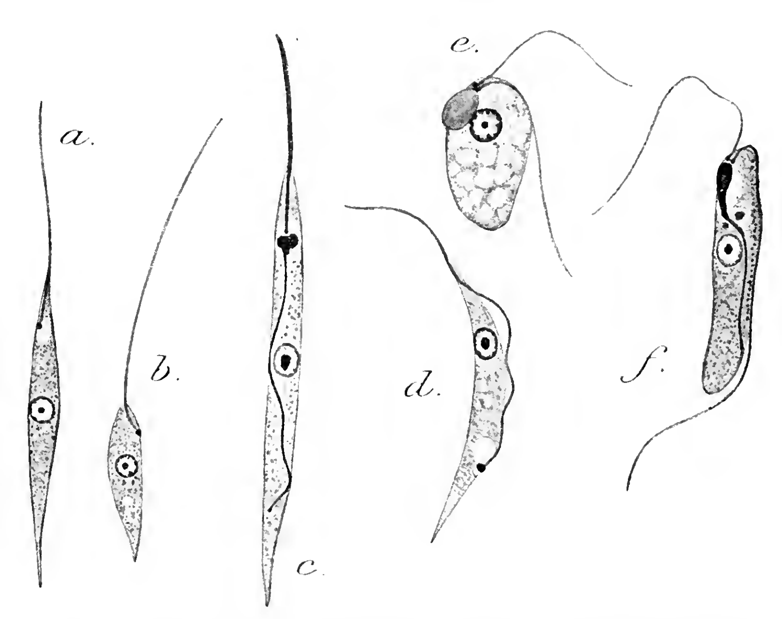


Fig. 2. — *a* et *b*: *Herpetomonas jaculum* Léger (de *Nepa cinerea*) × 1500. Remarquer la position très superficielle du kinetonucleus, qui en *a* est à côté d'une vacuole. *c*: *Herpetomonas muscæ domesticæ* (Burnett) (de *Calliphora erythrocephala*) × 1500. Le flagelle (dont une partie seulement a été représentée) aboutit à un grain basal; ensuite le kinotenucleus volumineux, composé de trois sphérules : un *rhizostyle* en part; *d*, *Trypanosoma Lewisi* (Kent) × 1500. Le kinetonucleus (superficiel) en rapport avec une vacuole (constante). *e*: *Bodo*, sp. (vagin de *Hirudo medicinalis*) × 1500. Le kinetonucleus, très volumineux et homogène, fait une sorte de bosse, de hernie sous le périplaste; sa situation est par conséquent très superficielle. *f*: *Cryptobia* (= *Trypanoplasma*) *helicis* Leidy × 1500. Le kinetonucleus est très superficiel, une fibrille en part; en avant du kinetonucleus deux grains basaux (blépharoplaste = centrioles).

muscæ domesticæ (d'après PROWAZEK, **1904**), de *Trypanosoma inopinatum* de la Grenouille verte [1], de *Crithidia melophagia* (d'après

[1] Ce Trypanosome d'après BRUMPT (**1907**) peut infecter les embryons d'*Helobdella algira* et l'hôte vertébré ne serait infecté que tout à fait accidentellement.

Swingle, **1909**), de *Trypanoplasma dendrocœli* (d'après Fantham, **1910**).

On retrouve ce phénomène chez les Eugleniens parasites : j'ai pu observer l'*Astasia mobilis* (Rehberg) pseudo-grégarine des *Cyclops* et des *Diaptomus*) dans les *œufs* du sac ovigère d'un *Cyclops sp.* Mais laissons ce trait de ressemblance biologique et transportons-nous de nouveau sur le terrain morphologique. Dans les Eugléniens, le genre *Heteronema* Duj. (groupe des *Peranemina*) est caractérisé par le corps fusiforme et métabolique et la présence des deux flagelles : l'un dirigé en avant, fort et long, l'autre récurrent et plus petit. Il y a des espèces du genre *Trypanoplasma* (il serait plus conforme aux règles de la nomenclature de dire, au lieu de *Trypanoplasma*, *Cryptobia* Leidy), que l'on pourrait tout aussi bien placer dans le genre *Heteronema*. C'est le cas de *Cryptobia* (*Trypanoplasma*) *dendrocœli* et surtout celui d'un Flagellé du vagin de la sangsue médicinale (Hesse, **1910**).

En somme, on retrouve chez les Binucléates les caractères « eugléniens » suivants : stigma, division nucléaire (*haplomitose*), infection héréditaire, métabolisme [1].

Ce sont surtout les Astasines qui sont à envisager quand il s'agit de rechercher les affinités des Trypanosomides.

Les Bodonidés rappellent les Astasines à deux flagelles (*Distigma Sphenomonas*) mais c'est surtout dans les Peranemines à flagelle récurrent et tout particulièrement dans le genre *Heteronema* que l'on peut voir les formes affines des *Bodo* et des *Cryptobia*.

(*Laboratoire d'Anatomie comparée à la Sorbonne*).

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1907 Brumpt (E.). De l'hérédité des infections à Trypanosomes et à Trypanoplasmes chez les hôtes intermédiaires. (*C. R. Soc. Biol.* Paris, T. 63, p. 176).

1910 Fantham (H.-B.). On a new Trypanoplasm, *T. dendrocoeli*, sp. n. from *Dendrocoelum lacteum*. (*Proced. zool. soc. London*, p. 670).

1910 Haase (J.). Studien über *Euglena sanguinea*. (*Arch. f. Protistenk.*, Bd 20).

[1] Ce dernier caractère est plus ou moins prononcé et parfois peut même faire défaut. Il n'existe pas d'ailleurs chez tous les Eugléniens.

1910 Hesse (E.). *Trypanoplasma vaginalis*, n. sp. parasite du vagin de la Sangsue. (*C. R. Acad. Sci. Paris*, T. 151, n° 8).

1903 Léger (L.). Sur quelques Cercomonadines nouvelles ou peu connues parasites de l'intestin des Insectes. (*Arch. f. Protistenk.*, Bd. 2).

1904 Prowazek (S. von). Die Entwicklung von *Herpetomonas* einem mit den Trypanosomen verwandten Flagellaten. (*Arb. a. d. Kaiserl. Gesund.*, Bd. 20, Heft 1).

1904 Schaudinn (F.). Generations-und Wirtswechsel bei Trypanosoma und Spirochaete. (*Arb. a. d. Kaiserl. Gesund.*, Bd. 20, Heft 3).

1909 Swingle (L.-D.). A study on the life-history of a Flagellate (*Crithidia melophagi* n. sp.) in the alimentary trait of the Sheep-tick (*Melophagus ovinus*). (*Journ. Inf. Diseases*, vol. 6).

Paru le 20 Mai 1912.

Les directeurs :

G. Pruvot et E.-G. Racovitza.

Eug. Morieu, Imp.-Grav., 29, Rue Delambre, Paris (XIVe) — Téléph. 704-75

ARCHIVES

DE

ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE

FONDÉES PAR

H. DE LACAZE-DUTHIERS

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

G. PRUVOT — Professeur à la Sorbonne, Directeur du Laboratoire Arago

ET

E. G. RACOVITZA — Docteur ès sciences, Sous-Directeur du Laboratoire Arago

5e Série T. X. NOTES ET REVUE 1912. N° 4.

IX

LE PARASITISME DES EUGLÉNIENS ET LA PHYLOGÉNIE DES SPOROZOAIRES SENSU STRICTO

par A. ALEXEIEFF

On a peu de données sur le parasitisme des Eugléniens. HASWELL (**1907**) a observé un Euglénien possédant un stigma dans un Mesostomide. DE BEAUCHAMP (**1910**) a donné une bonne description d'*Astasia captiva*, parasite de *Catenula lemnæ*. Nul doute cependant que les Eugléniens vivant en parasites ne présentent un phénomène beaucoup plus répandu qu'on ne le pense ordinairement.

On trouve dans le groupe des Eugléniens, les formes de passage conduisant du parasitisme *facultatif* au parasitisme bien caractérisé. Pendant mes recherches sur les Flagellés des Batraciens, j'ai examiné le tube digestif d'un grand nombre de Têtards de Grenouilles et j'y ai observé couramment des individus plus ou moins nombreux et parfaitement vivants et mobiles d'une petite

Euglène (*Euglena sp.*) et de *Phacus longicauda*. Leur chlorophylle et leur stigma étaient colorés avec la même intensité que sur les individus pris en liberté [1]. Ces cas du parasitisme accidentel sont facilités probablement par le mode d'alimentation des têtards : en effet, ceux-ci avalent tout ce qu'ils rencontrent sur leur passage et font passer à travers leur tractus digestif une quantité énorme de détritus de toutes sortes ; il en résulte une colonne de matières fécales (matières ingérées *à moitié* digérées) très longue et relativement épaisse et compacte ; tout ce qui se trouve vers le milieu de cette colonne peut facilement échapper à l'action des sucs digestifs surtout étant donné que ces derniers sont déjà considérablement dilués. Dans ce cas des Euglènes et des *Phacus*, il s'agit naturellement d'un parasitisme facultatif ; dans le cas d'*Astasia captiva* DE BEAUCHAMP, le déterminisme parasitaire est beaucoup plus prononcé, et les parasites mis en liberté ne tardent pas à périr.

J'ai observé récemment (l'automne 1911) cette pseudo-grégarine des Copépodes qui a été décrite par Rehberg sous le nom de *Lagenella mobilis*. [2] Cette *Astasia* rappelle beaucoup l'*A. captiva* DE BEAUCHAMP (il est même possible qu'il s'agisse d'une même espèce). Elle est très métabolique, présente ou non un flagelle. Quelques figures que j'en donne ici permettront de se faire une idée de l'organisation, du reste très simple, de cet Euglénien. Grâce à des grains de paramylon très réfringents on peut assez facilement observer les parasites dans la lumière de l'intestin de *Cyclops* par

[1] M. Brumpt de son côté a observé des Euglènes en grand nombre dans l'intestin des Têtards ; les préparations que M. Brumpt a eu l'obligeance de me montrer, renfermaient des centaines et des centaines d'individus

[2] Le genre *Lagenella* proposé par Rehberg en 1880 tombe en synonymie avec le *Lagenella* Schmarda 1850 (Euglénien, dont les espèces rentrent actuellement dans le genre *Trachelomonas* Ehbg 1883) ; LABBÉ (**1899**) et MINCHIN [in " Ray Lankester...." (**1903**)] placent cette forme dans le genre *Monocystis*. La synonymie de cette forme est la suivante : *Monocystis tenax* F. Stein, 1848, *Lagenella mobilis* Rehberg. 1880. *Astasia* (?) *tenax* Mrazek, 1892, *Monocystis mobilis* Labbé 1899. *Astasia tenax* (Stein) ne peut pas être maintenu : en effet, le *Monocystis agilis* de Stein tombe en synonymie avec *M. tenax* (= *Proteus tenax* Dujardin, 1835) ; le genre *Monocystis* F. Stein, 1848 a été créé en même temps que le nom *M. tenax* Stein pour la pseudo-Grégarine des *Cyclops* ; par conséquent à ce moment le nom de ce dernier parasite tombait en synonymie avec *M. tenax* vraie Grégarine (= *Proteus tenax* Duj., parasite des vésicules séminales et de la cavité générale de *Lumbricus agricola* Hoffmstr.), et il n'y a plus lieu de tenir compte du nom spécifique *tenax* proposé par F. Stein pour le parasite des *Cyclops* (*pseudo*-grégarine). Ce Flagellé doit donc se nommer *Astasia mobilis* (Rehberg). LABBÉ donne pour cette forme la diagnose suivante : « Lageniforme avec ondulations successives. Partie antérieure, cylindroïde rigide. L. 102-103 μ. Vac. contractile. Sporulation inconnue » (et pour cause !) « *Diaptomus sp.* [*Cyclops rubens*], *Cyclops macrurus* O. Sars. »

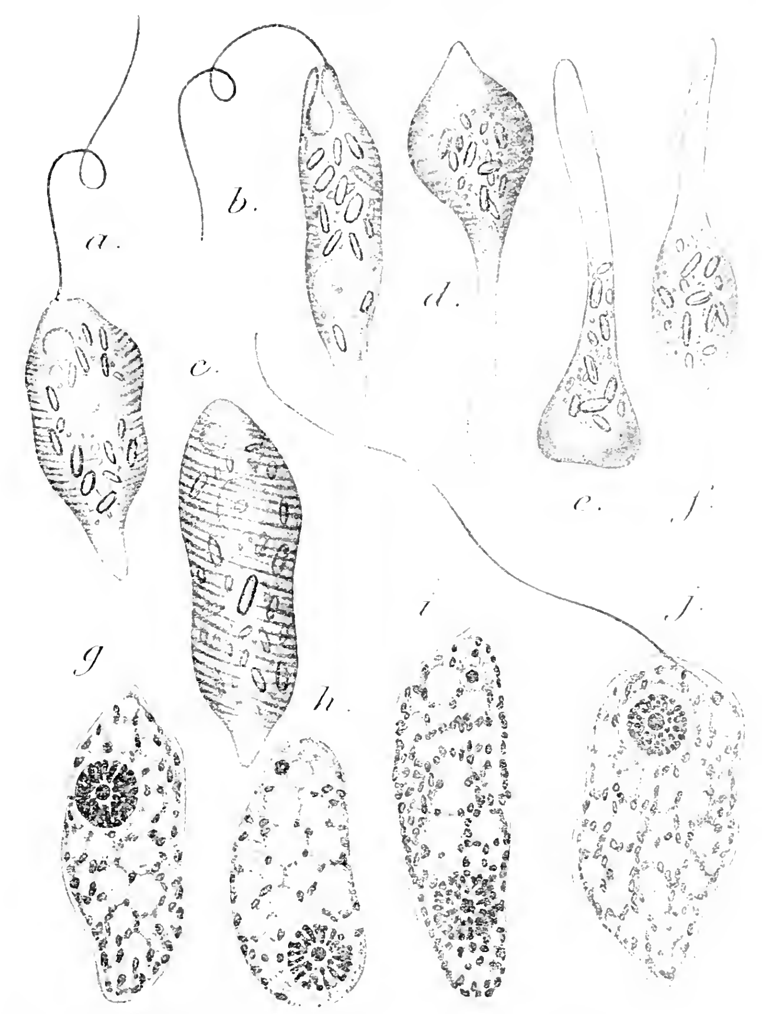


Fig. 1. *Astasia mobilis* (Rehberg) × 1500 *a-f* : *in vivo* ; *a* : individu montrant le noyau, la vacuole principale, le flagelle, les grains de paramylon, la striation du tégument ; *b* : le même individu étendu ; *c* : individu sans flagelle montrant très nettement la striation superficielle ; *d-f* : métabolie du corps, trois stades successifs ; *g-j* : *A. mobilis* après fixation au sublimé alcoolo-acétique et coloration à l'hématoxiline ferrique ; *g* : individu sans flagelle et sans blépharoplaste (c'est le cas le plus fréquent), le *blépharoplaste* (= *kinetonucleus* = *stigma*) est visible dans trois autres individus ; *i* : on aperçoit sur les travées cytoplasmiques un très grand nombre de petits corpuscules en bâtonnet colorés électivement et rappelant par leur aspect les *mitochondries*, (on en voit dans les autres figures, *g*, *h*, *i*, mais en quantité moins grande), ce sont probablement les *leucoplastes* qui produisent les grains de paramylon : ces *paramyloplastes* paraissent avoir une origine nucléaire : on voit plusieurs de ces grains qui ont l'air de se détacher du noyau et qui se trouvent dans la zone claire entourant immédiatement le noyau ; celui-ci a une structure qui est caractéristique pour le noyau des Eugléniens : un caryosome au centre, des grains de chromatine périphérique sidérophiles qui sont disposés radiairement sur des tractus de linine (impression d'un chapelet, *chromospires* de Dangeard), c'est un *haplocaryon* ou mieux *chromospirocaryon* (des botanistes se servent du terme haplocaryon pour désigner le noyau à *n* chromosomes) ; *j* : individu flagellé.

transparence et à des grossissements relativement faibles. Fait intéressant : j'ai observé deux fois une *Astasia* à l'intérieur des embryons du sac ovigère ; *l'infection peut* donc *se faire*, au moins dans certains cas, *héréditairement*. Je n'ai pas observé, pas plus que DE BEAUCHAMP (**1910**) pour l'*A. captiva*, de division ni de formes de résistance d'*A. mobilis*. [1]

Tous les Protistologues sont aujourd'hui d'accord pour admettre l'origine flagellée des Sporozoaires *sensu stricto*. La divergence n'apparaît que quand on veut préciser le groupe des Flagellés qui a pu donner naissance aux Sporozoaires. BÜTSCHLI (**1883-87**) voit ce groupe dans les Eugléniens, les ressemblances entre les Euglènes et les Grégarines consistant surtout dans l'épaisseur des téguments et dans la présence du paramylon dans ces deux groupes. LÉGER et DUBOSCQ (**1910**) voient le type ancestral des Sporozoaires dans les Bodonidés, un Bodonidé saprophyte devenant un Trypanoplasmide par une adaptation à la vie intestinale ; ces auteurs font remarquer que le type d'un Bodonidé a l'avantage d'expliquer le flagelle postérieur des microgamètes des Coccidies. D'après ce que j'ai dit dans ma note précédente (« Homologie entre le stigma des Eugléniens et le kinetonucleus des Flagellés binucléates ») la différence entre l'opinion de BÜTSCHLI et celle de LÉGER et DUBOSCQ n'est pas si grande qu'on pourrait le penser au premier abord. En effet, les Bodonidés doivent avoir aussi une origine euglénienne. Ce n'est pas toutefois sur la structure des microgamètes qu'il faut pour moi se baser pour rechercher à préciser l'origine des Sporozoaires *sensu stricto*, mais sur la structure à l'état végétatif et sur la *division nucléaire*. Considérons tour à tour les groupes : Coccidies, Grégarines, Hémogrégarines, Sarcosporidies.

COCCIDIES. — Comme je l'ai déjà fait remarquer ailleurs (1911 *a*), la mitose chez l'*Eimeria Schubergi* (d'après SCHAUDINN, **1900**) est une haplomitose typique, c'est-à-dire que, comme la division nucléaire chez les Eugléniens, elle présente un étirement en bâtonnet du caryosome (*nucléole-centrosome*) et une accélération de la division de chromatine périphérique qui forme les *pseudo*-corps polaires en prenant un aspect de cordons. Ces cordons, dans beaucoup d'autres

[1] On ne connait du reste pas d'une façon certaine les kystes des Astasines. *A. margaritifera*, comme l'a montré DANGEARD (**1902**) et comme j'ai eu l'occasion d'observer moi-même, perd son flagelle et tombe au fond sans prendre une forme complètement sphérique et *sans s'entourer d'une membrane kystique*.

cas, présentent des renflements chromatiques ce qui leur donne cet aspect moniliforme caractéristique des *chromospires* de Dangeard telles qu'elles s'observent chez la plupart des Eugléniens.

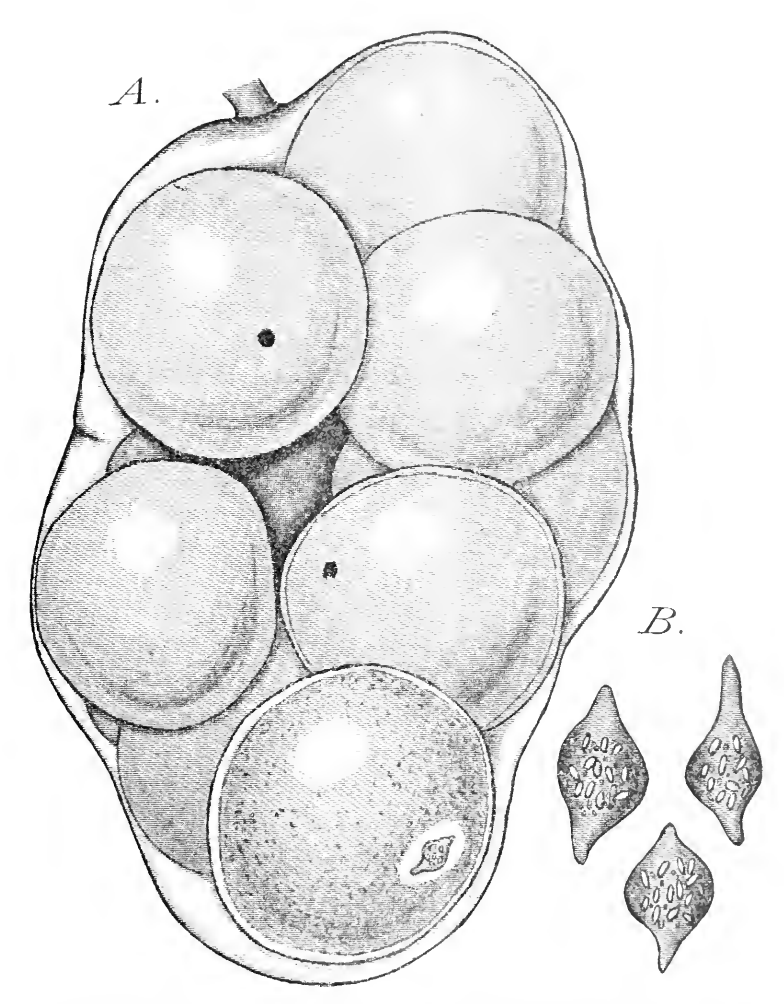


Fig. 2. A : sac ovigère de *Cyclops spec.* : on voit *Astasia mobilis* dans un des embryons. B : le parasite plus grossi à diverses phases de ses déformations métaboliques.

Chez *Adelea zonula* étudiée par Moroff (**1906**) l'haplomitose se présente avec des caractères encore plus complets que l'haplomitose d'*Eimeria Schubergi*, la disposition en chapelet de la chromatine périphérique étant ici particulièrement nette.

LÉGER et HOLLANDE (1912) ont montré récemment que les schizozoïtes de *Pfeifferinella impudica* LÉG. et HOLL. ont une morphologie de *Crithidia* ; voici comment ces auteurs les décrivent : les schizozoïtes « sont en forme de lancette avec un rostre mobile déjeté latéralement et relié à l'extrémité antérieure du corps par une lame de protoplasma mince, ayant l'apparence d'un rudiment de membrane ondulante... dans laquelle l'Hématoxyline ferrique décèle un axe colorable aboutissant à une tache sidérophile située en avant du noyau. Les schizozoïtes montrent ainsi une structure et une morphologie qui rappellent beaucoup celles de certains Flagellés endoparasites, notamment les *Crithidia* des Insectes. »

Je ferai remarquer que, d'une part, il est difficile d'admettre que le tronc Coccidien provient des Bodonidés, parce que le type de la division nucléaire des *Bodo* et des Trypanoplasmes n'est jamais nettement haplomitotique ; que d'autre part, il n'y a pas de rapports étroits entre les Trypanosomides et les Bodonidés et, par conséquent, si le schizozoïte [1] de *Pfeifferinella impudica* rappelle un Trypanosomide, il n'y a pas lieu de chercher d'affinités entre les Coccidies et les Bodonidés. J'élimine, par conséquent, les *Bodo* et les Trypanoplasmes du groupe des ancêtres présumés des Coccidies. Deux hypothèses restent en présence : 1° un Euglénien, une *Astasia* en particulier (ou une Astasine à deux flagelles pour expliquer en même temps les deux flagelles du microgamète des Coccidies) devient un parasite obligatoire, prend la structure d'un Trypanosomide [2], et ensuite seulement, par adaptation au parasitisme intracellulaire évolue dans le sens d'une Coccidie, après avoir passé comme LÉGER et DUBOSCQ (1910) l'ont indiqué par le stade de vermicule plurinucléé rappelant un stade dans l'évolution de *Leucocytozoon Ziemanni*, et ensuite par le stade d'une Prococcidie telle que le *Selenococcidium intermedium* LÉG. et DUB. ; 2° le même Euglénien évolue *directement*, par le fait d'adaptation à la vie intracellulaire, en Coccidie, ou plus exactement en Prococcidie. Les deux manières de voir peuvent être défendues ; la seconde a

[1] Et je crois qu'il faut attribuer beaucoup plus d'importance à une ressemblance observée à l'état végétatif (même s'il s'agit, comme dans le cas de schizozoïte, d'une forme issue de la multiplication et n'ayant pas encore acquis la structure de l'état adulte), qu'à la ressemblance dans la structure des gamètes. Cette dernière ressemblance s'explique par la *convergence* dans l'énorme majorité des cas.

[2] On dira qu'on ne connaît pas de Trypanosomides à deux flagelles. J'ai avancé ailleurs que le *rhizostyle* représente le flagelle récurrent non fonctionnel.

l'avantage d'être plus simple et je croirais volontiers, pour ma part, que dans l'énorme majorité des cas, sinon toujours, elle est conforme à la réalité. Le stade Trypanosomide a été peut-être traversé par *Pfeifferinella impudica* dont le schizozoïte réalise la structure d'une *Crithidia* avec une telle précision que vraiment, ce stade Trypanosomide ancestral s'impose ; et encore, on doit se demander s'il ne s'agit pas en somme d'une évolution *parallèle*, et si la ressemblance n'est pas due entièrement au *phénomène de convergence*.

Ainsi, on est amené à conclure : *les Coccidies tirent leur origine des Eugléniens (Astasines)* ; dans certains cas, très rares, elles ont peut-être passé par le stade Trypanosomide, avant d'arriver à l'état d'un Sporozoaire.

GRÉGARINES. — La mitose chez les Grégarines est en général très différenciée, elle ne le cède pas en complexité à la mitose des Métazoaires. Cependant, la division nucléaire chez les Schizogrégarines que l'on s'accorde à reconnaître comme les Grégarines *les plus primitives*, n'est pas sans rappeler un peu l'haplomitose ou plus exactement la *crypto-haplomitose* : ainsi les derniers stades de la division nucléaire chez *Ophryocystis Caulleryi* LÉGER (d'après LÉGER **1907**) présentent la chromatine pure répartie en forme de croissant aux deux pôles du caryosome sidérophile (formé par le mélange de chromatine et de plastine), en d'autres termes nous retrouvons ici le principal caractère de la crypto-haplomitose, à savoir accélération de la division de la chromatine périphérique [1] qui forme les deux *pseudo*-corps polaires.

Mais c'est surtout en comparant la morphologie des Grégarines à l'état végétatif avec celle des Eugléniens que l'on trouvera des analogies multiples. Ces analogies consistent en : présence du paramylon, téguments bien différenciés, grande taille (généralement). On devra y ajouter un caractère très important : présence du *stigma* chez certaines Grégarines. En effet, le *corps nucléoïde* décrit par LÉGER, ensuite par LÉGER et DUBOSCQ dans le protomérite

[1] Cette chromatine, dite périphérique, ne se trouve pas ici tout à fait à la périphérie du noyau. Chez les Péranémines inférieurs, où la crypto-haplomitose a lieu, cette chromatine ne se sépare qu'à la division du caryosome avec lequel elle est confondue à l'état végétatif. Dans ce cas, comme dans le cas d'*Ophryocystis Caulleryi*, cette couche de chromatine se comporte tout à fait comme la chromatine périphérique d'un *haplocaryon* typique, ce qui autorise à assimiler entièrement cette couche de chromatine à la chromatine périphérique.

de certaines Grégarines [1], doit, à mon avis, être comparé au stigma des Eugléniens. Dans *Cephaloidophora maculata* LÉG. et DUB. le corps nucléoïde est constant ; d'après LÉGER et DUBOSCQ (**1911**) ce grain chromatique se trouve dans le voisinage immédiat d'un petit canal qui va d'autre part se jeter dans l'épaississement ectoplasmique de l'extrémité antérieure : ne faut-il pas y voir le rudiment du pharynx et de la vacuole pulsatile des Eugléniens? Le stigma dans ce cas aurait gardé avec la vacuole principale les rapports étroits sur lesquels j'ai insisté dans la note précédente.

HÉMOGRÉGARINES. — Pour les Hémogrégarines les preuves d'une origine euglénienne sont extrêmement nettes. Examinons tout d'abord la division nucléaire. HARTMANN et CHAGAS (**1910**) dans leur communication préliminaire sur les Hémogrégarines des Serpents figurent avec beaucoup de précision la division nucléaire chez les schizontes d'*Haemogregarina lutzi* HART. et CHAG. ; l'aspect de cette mitose est absolument celui de l'haplomitose la plus typique des Eugléniens, l'analogie est complète, surtout dans les derniers stades (leur fig. 7, *e* et *f*) que l'on pourrait très bien considérer comme représentant l'haplomitose d'une espèce du genre *Euglena*.

Dans les divisions nucléaires d'*Haemogregarina Stepanovi* qui a été si bien étudiée par REICHENOW (**1910**), nous retrouvons les cordons moniliformes caractéristiques (*chromospires*, Dangeard). Quant à l'absence du bâtonnet caryosomien elle s'explique par le fait de l'extrême réduction du caryosome (je reviendrai ailleurs sur la façon dont il faut envisager ces détails au point de vue de la cytologie générale).

REICHENOW (**1910**) a observé chez *H. Stepanovi* des stries placées au tiers anténucléaire des microgametocytes [2]. Ne pourrait-on pas assimiler ces stries aux stries que présente le plus souvent la cuticule des Eugléniens?

D'après REICHENOW (**1910**), qui a bien montré que la fécondation chez *H. Stépanovi* est du type *Adelea*, le genre *Haemogregarina* devrait être placé dans la famille des *Adeleidae*.

Sans nier les rapports très étroits qui existent entre les Coccidies et les Hémogrégarines, ces rapports sur lesquels ont si bien insisté

[1] MERCIER (**1911**) a retrouvé ce corps nucléoïde dans *Cephaloidophora talitri* MERCIER de *Talitrus saltator*.

[2] On les retrouve à l'endroit correspondant dans les spores des Sarcosporidies ; dans les deux cas, ces stries ne s'observent que sur le vivant.

Léger et Duboscq (1910), je ferai remarquer qu'il serait plus simple de considérer les Coccidies et les Hémogrégarines comme deux groupes se différenciant à partir des Eugléniens qui représenteraient un *tronc commun*. La présence des spores dans l'évolution d'une Hémogrégarine, *Hepatozoon perniciosum*, qui a été démontrée par Miller (1908) ne contredit en rien cette manière de voir; au lieu de considérer la formation de la paroi sporale comme une persistance (ou souvenir) du stade Coccidie, on peut l'envisager comme une acquisition *analogue* à la disposition qui s'observe généralement chez les Coccidies, mais qui est apparue ici *indépendamment*, sous l'influence d'une adaptation analogue au parasitisme [1].

Place des Sarcosporidies dans la systématique des Sporozoaires. — Je place les Sarcosporidies parmi les Sporozoaires *sensu stricto* d'accord en cela avec Delage et Hérouard (1896) d'une part, Léger et Duboscq (1910) de l'autre. Ces auteurs se sont basés, pour faire cela, contrairement à tous les autres auteurs qui se sont occupés de la classification des Sporozoaires *sensu lato*, non sur le moment de la formation de la spore [2], mais sur la *forme du germe*, (*sporozoïte*).

En effet, les Sarcosporidies ne peuvent être éloignées des Hémogrégarines et du groupe des Coccidies-Grégarines. Et voici pourquoi : la structure de la « spore » en banane des Sarcosporidies rappelle extrêmement la morphologie des Hémogrégarines ; la même forme extérieure, le même noyau à grains de chromatine pure et avec un caryosome très réduit (= nucléole) et à position excentrique ; la présence des grains métachromatiques; on retrouve le caractère de striation de l'extrémité anténucléaire que l'on avait d'abord noté dans les spores des Sarcosporidies chez les Hémogrégarines, et Reichenow (1910) l'a très bien mis en évidence dans les microgametocytes d'*Haemogregarina Stepanori* [3]. On doit

[1] Je préfère cette interprétation, parce qu'elle ne suppose pas un passage nécessaire des Hémogrégarines par le stade Coccidie, ce qui a l'avantage de simplicité ; avec cette manière de voir on ne considérera pas l'absence des enveloppes sporales chez les Hémogrégarines (à l'exception d'*Hepatozoon perniciosum*) comme secondaire, mais tout au contraire on se la représentera comme primitive.

[2] D'où la distinction en *Télosporidies* (Schaudinn), les spores se forment à la fin de la croissance et en *Néosporidies* (Schaudinn), la formation des spores a lieu avant que la croissance soit terminée.

[3] Par analogie on pourra s'attendre à ne trouver dans les « spores » des Sarcosporidies la striation que sur les microgametocytes ; le fait est qu'une faible partie seulement des spores présentent cette striation.

Laveran et Mesnil (1899) ont incorrectement interprété cette striation comme étant le filament de la capsule polaire ; celle-ci n'existe point chez les Sarcosporidies. Cependant, je dois ajouter qu'avec le Giemsa l'extrémité anténucléaire de ces spores en banane prend une teinte rose ce qui paraît montrer qu'il y a là des substances nucléaires.

s'étonner vraiment que personne n'ait attiré l'attention sur cette ressemblance qui saute aux yeux.

Ceci pour les rapports de voisinage des Sarcosporidies et des Hémogrégarines. En ce qui concerne les rapports des Sarcosporidies avec le groupe des Coccidies-Grégarines, ils sont extrêmement nets si l'on accepte que le *Kyste de Gilruth* (*Gastrocystis gilruthi* Chatton, **1910**) représente la partie schizogonique du cycle évolutif

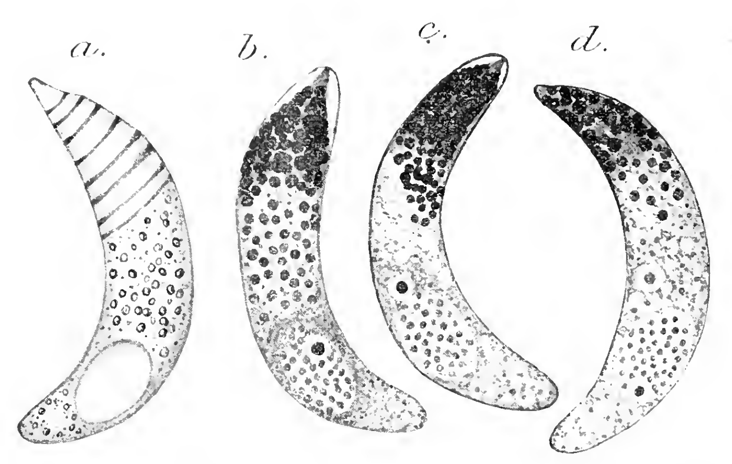


Fig. 3. « Spores » (= *sporozoïtes*) de *Sarcocystis tenella* Raillet, × 2250. *a :* spore en banane dessinée d'après le vivant ; la grosse vacuole ovoïde située vers l'extrémité inférieure représente le noyau ; le tiers moyen de la spore renferme des grains sphériques réfringents ; au tiers anténucléaire de la spore on observe une *striation* qui *rappelle la striation des microgametocytes des Hémogrégarines* ainsi que celle des téguments des *Eugléniens* ; *b-d :* spores après fixation et coloration (hématoxyline au fer, éosine) ; *b :* le petit caryosome sidérophile est excentrique mais intranucléaire ; les grains sphériques sidérophiles du segment moyen, au tiers antenucléaire de la spore confluent en des sphérules plus volumineuses (produit de secrétion définitif) ; *c :* le caryosome situé au milieu d'une auréole claire *extranucléaire* (la membrane nucléaire est presque virtuelle), la zone nucléaire est remplie de petits grains de chromatine pure disposés sur des filaments de linine peu développés ; *d :* le caryosome toujours entouré d'un halo clair chemine dans le cytoplasme où il se transformera, en devenant un peu moins sidérophile, en un *grain sphérique* (tous les *grains de secrétion* ont une *origine nucléaire*) ; un nouveau caryosome (plus petit que d'ordinaire) s'est reformé au pôle inférieur du noyau aux dépens de plusieurs petits grains chromatiques.

de la Sarcosporidie du Mouton (*Sarcocystis tenella* Raillet), dont la sporogonie correspond au kyste à sporozoïtes en banane bien connu. Pour moi cela ne fait presque pas de doute. Voici sur quelles raisons je me base pour avancer cette opinion qui, à première vue, paraît hypothétique : l'analogie dans la structure de la paroi kystique, — dans les deux cas celle-ci paraît appartenir à

l'hôte[1] ; l'analogie de structure des « germes » (*schizozoïtes*) du kyste de Gilruth et des « spores » (*sporozoïtes*) en banane du kyste de la Sarcosporidie du Mouton. Je puis ajouter que pendant mes recherches sur cette Sarcosporidie j'ai trouvé plusieurs fois les spores en banane libres dans la lumière de la caillette et d'autres parties de l'estomac du Mouton. Il est bien possible que la schizogonie de la Sarcosporidie du Mouton se fait aussi dans un hôte carnivore ; on ne peut cependant pas la considérer comme ayant lieu chez le Mouton lui-même à titre seulement exceptionnel : le Kyste de Gilruth, d'après CHATTON (**1910**), se trouve presque chez tous les moutons. C'est l'expérimentation bien conduite qui dira le dernier mot ; en attendant les résultats expérimentaux, on peut, je crois, accepter que les kystes à spores en banane et le Kyste de Gilruth appartiennent au même parasite, *Sarcocystis tenella*. Alors les Sarcosporidies en général nous apparaîtront comme les Sporozoaires à germe (sporozoïte) arqué et immobile (*Rhabdogéniens*, DELAGE et HÉROUARD, **1896**) et dont la schizogonie (bien étudiée par CHATTON dans le cas du Kyste de Gilruth) rappelle exactement celle des Coccidies-Grégarines (*Aggregatidae*). On doit en conclure que la place des Sarcosporidies est réellement parmi les Sporozoaires *sensu stricto*, non loin des Hémogrégarines et des *Aggregatidae*.

L'origine euglénienne, et même d'une façon générale, flagellée, n'est pas très évidente pour les Sarcosporidies. Le corpuscule sidérophile des schizozoïtes du Kyste de Gilruth comparé par CHATTON (**1910**) au blépharoplaste d'un Trypanosomide, n'a en réalité, aucune analogie avec le blépharoplaste ou le kinetonucleus mais correspond aux grains sphériques des sporozoïtes en banane ; ces grains sont des grains de secrétion fournis par le caryosome (par sa substance même).

Cependant, ces Sporozoaires, voisins des Hémogrégarines et du groupe Coccidies-Grégarines ont certainement une origine euglénienne et les recherches ultérieures éclairciront ce point à n'en pas douter.

[1] Si CHATTON (**1910**) ne s'est pas prononcé définitivement dans son mémoire sur le Kyste de Gilruth sur la nature de la *cellule pariétale*, il a été beaucoup plus catégorique dans la séance des démonstrations de la Société Zoologique de France qui a eu lieu le 24 février 1911 : la cellule pariétale n'appartient pas au parasite, mais elle représente une cellule glandulaire de l'hôte hypertrophiée sous l'influence du parasitisme.

D'autre part, j'ai émis l'opinion (**1911**) que la cuticule du Kyste de la Sarcosporidie du Mouton dans l'œsophage appartient à la cellule musculaire de l'hôte et non pas au parasite.

Il faut, en somme, considérer les Eugléniens comme un tronc puissant et vaste, dont les diverses branches sont : *Herpetomonadidae* (= *Trypanosomidae*), *Bodonidae* : Coccidies, Grégarines, Hémogrégarines, Sarcosporidies. Je reviendrai ailleurs sur la question de savoir si, parmi ces branches, il y en a une qui est tendue dans la direction des Infusoires Ciliés : les Holotriches Gymnostomides ont, pour moi, une origine euglénienne. Si j'ajoute que pour les Péridiniens et partant pour les Cystoflagellés c'est parmi les Eugléniens qu'il faut chercher les ancêtres, on comprendra toute l'importance qu'ont les Eugléniens dans toutes les discussions sur les relations phylogéniques entre divers groupes de Protozoaires.

Avant de finir je rappelerai que l'origine des Néosporidies ou plus exactement des Cnidosporidies (puisque des Néosporidies nous avons extrait les Sarcosporidies pour les placer ensemble avec les Télosporidies) doit être cherchée parmi les Rhizopodes ; on place actuellement dans ce dernier groupe les Mycétozoaires (anciens Myxomycètes) qui ont des affinités nettement du côté des végétaux ; les Microsporidies et surtout les Haplosporidies (un groupe que l'on laisse au moins provisoirement à côté des Cnidosporidies) présentent certains caractères « végétaux » (bourgeonnement, une sorte de capillitium, etc.)

Paris, le 28 mars 1912.

(*Laboratoire d'Anatomie comparée à la Sorbonne*)

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1911. Alexeieff (A.). Sur la morphologie de la Sarcosporidie du Mouton (*Sarcocystis tenella* Raillet) (Note préliminaire). (*C. R. Soc. Biol.* Paris, T. 71, p. 397).

1911 *a*. Alexeieff (A.). Haplomitose chez les Eugléniens et dans d'autres groupes de Protozoaires. (*C. R. Soc. Biol.* Paris, T. 71, p. 614).

1911. Beauchamp (P. de). *Astasia captiva* n. sp., Euglénien parasite de *Catenula lemnae* Ant. Dug. (*Arch. Zool. exp.*, T. VI, N. R., n° 2).

1883-87. Bütschli (O.). Protozoa Abt. II. Mastigophora, *in* « *Bronn's Klassen u. Ordn. d. Tier-Reichs* ».

1910. Chatton (E.). Le Kyste de Gilruth dans la muqueuse stomacale des Ovidés. (*Arch. Zool. exp.*, T. V, N. R., n° 4).

1902. DANGEARD (P.). Recherches sur les Eugléniens (*Le Botaniste*, VIII).
1896. DELAGE (Y.) et E. HÉROUARD. La cellule et les Protozoaires. *Traité de Zoologie concrète*, vol. I.
1910. HARTMANN (M.) et C. CHAGAS. Vorläufige Mitteilung über Untersuchungen an Schlangenhämogregarinen. (*Arch. f. Protistenk*, Bd. 20).
1907. HASWELL (W.-A.). Parasitic Euglenae. (*Zool. Anz.* T. XXXI, p. 296).
1899. LABBÉ (A.). Sporozoa. In : *Das Tierreich*, 1899.
1899. LAVERAN (A.) et F. MESNIL. Sur la morphologie des Sarcosporidies. (*C. R. Soc. Biol.* Paris, T. 51, p. 245).
1907. LÉGER (L.). Les Schizogrégarines des Trachéates. I. Le genre *Ophryocystis*. (*Arch. f. Protistenk*, Bd. 8).
1910. LÉGER (L.) et O. DUBOSCQ. *Selenococcidium intermedium* Lég. et Dub. et la systématique des Sporozoaires. (*Arch. Zool. expl.*, T. V, nº 4).
1911. LÉGER (L.) et O. DUBOSCQ. Deux Grégarines de Crustacés. *Porospora portunidarum* Frenz. et *Cephaloidophora maculata* n. sp. (*Arch. Zool. exp.*, T. VI, N. R., nº 2).
1912. LÉGER (L.) et A.-Ch. HOLLANDE. La reproduction sexuée chez les Coccidies monosporées du genre *Pfeiffernella* (Note préliminaire). (*Arch. Zool. exp.*, T. IX, N. R., nº 1).
1912. MERCIER (L.). *Cephaloidophora talitri* n. sp., Grégarine parasite du Talitre. (*C. R. Soc. Biol.* Paris, T. 72, p. 38).
1908. MILLER (W.). *Hepatozoon perniciosum* n. g. n. sp., a Hæmogregarine pathogenic for white Rats; with a description of the sexual cycle in the intermediate host, a Mite (*Lelaps echidninus*). *Hygienic Laboratory, Bulletin* Nº 46.
1903. MINCHIN (E.-A.) The Sporozoa. (In « *A Treatise on Zoology* » *edited by E. Ray-Lankester*, London).
1906. MOROFF (Th.). Untersuchungen über Coccidien. I. *Adelea zonula* n. sp. (*Arch. f. Protistenk.*, Bd. 8).
1910. REICHENOW (E.). *Hæmogregarina Stepanowi*. Die Entwicklungsgeschichte einer Hämogregarine. (*Arch. f. Protistenk.*, Bd. 20).
1900. SCHAUDINN (F.). Untersuchungen über den Generationswechsel bei Coccidien. (*Zool. Jahrb. Abt. f. Morph.*, Bd. 13).

POST-SCRIPTUM

Pendant l'impression de ces lignes, j'ai pris connaissance d'un mémoire de J. MOUSSU et J. MAROTEL (« La Coccidiose du Mouton et son parasite » in *Arch. de Parasitologie*, T. VI, p. 82, 1902). Les observations exposées dans ce mémoire sont très favorables à

l'hypothèse que *Sarcocystis tenella* avec ses spores en banane et le *kyste de Gilruth* représentent deux stades d'évolution d'un même Sporozoaire.

Moussu et Marotel décrivent les ookystes d'une Coccidie, et ensuite les divers stades de ce qu'ils croient être la même Coccidie dans la muqueuse de la première moitié de l'intestin grêle. D'après ces auteurs, les stades les plus jeunes se trouvent dans les cellules des culs-de-sac glandulaires, les stades uninucléé et plurinucléés ont été observés. La cellule-hôte présente une hypertrophie, son noyau est comprimé et s'applique en forme de croissant sur la périphérie du parasite. Ensuite, le parasite arrive dans le chorion muqueux et alors son évolution peut se faire suivant une de ces deux directions : les noyaux en se multipliant sont répartis uniformément et à un certain moment chacun d'eux s'approprie une petite masse de protoplasme qui l'entoure, les cloisons se délimitent[1] et on a les « corpuscules falciformes semblables à des navicelles » ; une autre évolution conduit à des « formes à couronnes nucléaires » où les noyaux sont disposés en groupes, rayonnant autour d'un centre commun. Les auteurs comparent cette dernière disposition à celle que l'on observe dans la formation des microgamètes chez les Coccidies et ils inclinent à considérer les éléments de ces couronnes nucléaires comme des microgamètes du parasite qu'ils étudient ; il s'agit là en réalité des *schizozoïtes* à disposition radiaire dont la formation a été étudiée plus tard par Chatton (**1910**). Quant aux éléments naviculaires, Moussu et Marotel les interprètent comme des schizozoïtes, mais ils ajoutent : « Ces éléments, il est vrai, conduiraient plutôt à des rapprochements avec les Sarcosporidies et il est bien probable que si on n'avait vu que les masses à fuseaux on aurait conclu sans hésitation à un parasite de ce groupe ». Ce qui les empêche d'accepter cette manière de voir ce sont les considérations suivantes : les formes à couronnes nucléaires (à schizozoïtes) resteraient inexpliquées, le siège intracellulaire du parasite et son évolution dimorphe s'opposent à l'idée d'une

[1] A ce stade l'aspect de ces éléments cellulaires uninucléés rappelle beaucoup les cellules polygonales (« pansporoblastes ») qui se trouvent à la périphérie des kystes mûrs de *Sarcocystis tenella* (et dont elles constituent la totalité de masse pendant les stades jeunes).

Moussu et Marotel décrivent dans ces éléments « un très petit noyau rond, subpolaire... » ; il est possible que ces auteurs aient pris pour le noyau tout entier le seul caryosome plus chromatique que le reste de la substance nucléaire.

Sarcosporidie. On ne doit plus s'embarasser de ces considérations : la position intracellulaire a lieu pour les Sarcosporidies aussi bien que pour le kyste de Gilruth ; quant à l'évolution dimorphe rien n'autorise à penser que les Sarcosporidies ne la présentent de la même façon que les Coccidies, même au contraire il y a tout lieu de croire qu'à côté d'une sporogonie les Sarcosporidies présentent un mode de multiplication schizogonique. La conclusion de Moussu et Marotel quant à la position systématique de leur *Coccidium Faurei* est celle-ci : « ... la découverte de ce parasite qui par l'une de ses formes se rapproche des Sarcosporidies, alors que par l'ensemble de son évolution, il rentre nettement dans les Coccidies, éclaire d'un jour nouveau la question des affinités qui existent entre ces deux groupes zoologiques, jusqu'ici considérés comme absolument distinctifs. » Cependant, la question qui se pose consiste à savoir si vraiment les ookystes décrits par ces deux auteurs appartiennent au même parasite qu'ils ont étudié dans la muqueuse intestinale du Mouton.

Le rapprochement de la formation parasitaire désignée par Chatton sous le nom de *Kyste de Gilruth* avec les Sporozoaires *sensu stricto* a été fait maintes fois comme cela résulte de la bibliographie assez complète donnée par Moussu et Marotel. [1]

Du reste les premiers renseignements sur le « kyste de Gilruth » paraissent remonter encore plus haut. En effet, Max Flesch a publié en 1883 et 1884 [2] ses observations sur un parasite qu'il avait trouvé dans l'intestin grêle du cheval. Les premiers stades d'évolution de ce parasite (*Globidium Leuckarti* Flesch 1883), avec ses sphérules réfringentes rappelent une Coccidie (telle était l'opinion de Leuckart qui avait examiné les préparations de Max Flesch) ; le « corps accessoire » de Flesch représente selon toutes les apparences le noyau de la cellule-hôte. La taille du parasite s'accroîtrait rapidement, ce qui conduit à des corps mesurant environ 150 μ de diamètre ; dans le contenu d'abord uniformément granuleux de ces corps apparaissent des « aires vacuoliformes » et à la périphérie de

[1] Moussu et Marotel donnent à leur parasite le nom de *Coccidium Faurei* ; la diagnose de cette Coccidie est reproduite dans le traité de Doflein : les dimensions exceptionnelles des « microgametocytes » (250 à 300 μ) m'ont fait présumer qu'il s'agit là du « kyste de Gilruth ».

[2] « Ueber ein Sporozoon beim Pferde » *Zool. Anzeiger*, 1883, n° 144, p. 396.
« Sur un parasite de la paroi intestinale du Cheval » *Recueil Zoologique Suisse*, 1884, T. I, n° 459 [Traduit des *Berner Mittheilungen*, 1884].

ces sortes de vacuoles (plages claires) l'auteur décrit une striation radiaire : il s'agit ici sans doute de la formation des schizozoïtes (« formes à couronnes nucléaires » de Moussu et Marotel ; « formation des germes d'un blastophore » de Chatton), seulement les procédés de coloration et le grossissement insuffisant n'ont pas permis à Flesch de bien voir et de bien interpréter ce processus [1].

X

SUR UN AMIBE A COQUE, POURVU DE TENTACULES : *CHLAMYDAMŒBA TENTACULIFERA* n. g. ; n. sp.

par B. Collin
(Station zoologique de Cette).

Dans une culture marine formée, il y a deux ans, à l'aide de sable et de débris d'Algues recueillis sur les bords de l'étang de Thau, j'ai rencontré en abondance, parmi toute une riche faune de Rhizopodes variés, un organisme très spécial et qui, à ma connaissance du moins, n'a pas encore été décrit. Je le nommerai, pour résumer ses deux principaux caractères (présence d'une coque gélatineuse aisément déformable, sorte de tunique molle, et présence de tentacules possédant même structure que ceux des Acinètes) : *Chlamydamœba tentaculifera* n. g. ; n. sp.

A un examen sommaire *in vivo*, la coque souvent n'apparaît point, tant est grande sa transparence ; l'aspect est alors celui d'un amœbien banal, d'un diamètre qui varie de 30 à 55 ou 60 μ, de forme générale arrondie, avec pseudopodes courts et larges, absents chez beaucoup d'exemplaires, et en nombre fort variable. Les déplacements n'ont lieu qu'avec une extrême lenteur et les modifications du contour général ne deviennent vraiment évidentes que sur une série de dessins d'un seul et même individu, faits à la chambre claire de minute en minute.

[1] Dès qu'il sera définitivement démontré que le « kyste de Gilruth » représente l'évolution schizogonique de Sarcosporidies, le nom générique *Globidium* M. Flesch 1883, tombera en synonimie avec *Sarcocystis* Ray Lankester 1882.

L'ectoplasme bien développé, sans structure discernable, forme une bande hyaline autour de la masse centrale granuleuse et opaque, endoplasme bourré d'inclusions. Les plus remarquables parmi celles-ci sont des corps réfringents très nombreux, anguleux ou arrondis, de couleur jaune orange. Il s'agit d'un pigment très soluble dans l'alcool, d'origine alimentaire sans doute, comme celui de beaucoup de Rhizopodes et d'Acinètes marins.

Dans cette même zône endoplasmique, le noyau se distingue comme un espace clair arrondi, montrant au centre le Karyosome

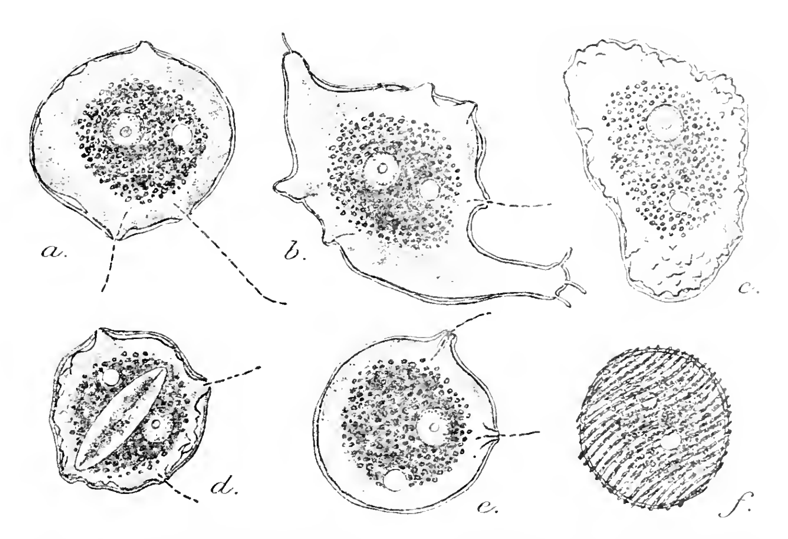


Fig. 1. — *Chlamydamœba tentaculifera* n. g. n. sp. (× 600; *in vivo*); *a, b, c, d, e*, formes diverses du corps, des pseudopodes, des tentacules; *f*, exemplaire arrondi (enkysté ?) revêtu de Schizophytes

et, contre la membrane, un semis de fins granules (chromatine périphérique); à une certaine distance, et souvent vers l'arrière, est une vacuole pulsatile unique qui demeure en diastole, sans changements apparents, de 1 à 3 minutes et parfois davantage (fig. 1 *a*, *b*, *c*).

L'enveloppe externe, « coque » ou « tunique », ainsi qu'on voudra l'appeler, limite le corps de toutes parts, recouvre les pseudopodes et se montre interrompue seulement à l'extrême pointe des tentacules. L'existence même limitée du mouvement

amœboïde, qui persiste malgré elle, suffit à démontrer son extrême plasticité. On la met en évidence *in vivo* par la méthode à l'encre de Chine, préconisée par SCHEWIAKOFF (1894) pour l'étude des Grégarines et souvent employée depuis ; par la solution diluée de violet de méthyle qui colore assez faiblement ; par l'alcool faible qui rétracte le corps protoplasmique ; enfin, après l'emploi des fixateurs divers, par la coloration triple selon Prenant (fer-éosine-lichtgrün), par celle de Mallory (bleu d'aniline-fuschine-orange) ou mieux encore par celle de Morel et Dalous (kresylblau-fuschine-orange). Ces deux dernières méthodes colorent la coque en bleu intense ; le Prenant la teinte en vert. C'est une membrane gélatineuse anhiste où l'on ne parvient à déceler aucune trace de structure. Son épaisseur varie de 1 μ au minimum jusqu'à 1,5 ou 2 μ.

Au-dessous, l'ectoplasme est limité par un mince liseré plus dense, sorte de « croûte » périphérique mal définie intérieurement, ne formant pas une pellicule, car elle n'est point isolable. Une fois débarrassé des enclaves et granules pigmentaires qui l'encombraient sur le vivant et ne permettaient que difficilement d'étudier sa constitution, l'endoplasme apparaît comme creusé de vacuoles nombreuses dont certaines seulement sont des vacuoles digestives, contenant un résidu, les autres n'étant remplies que d'un liquide incolorable. Les travées qui les séparent se montrent composées d'alvéoles très ténues perceptibles aisément avec un objectif puissant.

Le noyau est sphérique, d'un diamètre de 10 à 12 μ en moyenne, et montre d'ordinaire sa substance rétractée autour du Karyosome central, laissant un vide périphérique qui n'est sans doute qu'un artafact (fig, 2 *a*, *b*, *c*). La membrane est toujours fort distincte. J'ai vu parfois des exemplaires à 2 et même à 3 noyaux semblables (fig. 2 *e*, *g*), mais sans jamais surprendre un seul stade de mitose, bien que la culture parût prospère et que j'ai étudié plus d'un millier d'individus [1].

[1] Je n'ai point réussi à voir au centre du karyosome un granule colorable et constant (« centriole » de HARTMANN) ; mais il existe fréquemment un karyosome secondaire plus petit, à côté du premier, ou parfois deux karyosomes de taille à peu près égale — (fig. 2, *b*, *d*, *f*). Je ne saurais dire s'il s'agit là d'une fragmentation banale, ou de phases de reconstruction après la division, comme celles rencontrées par GLASER (1912, fig. 74 à 77, pl. VII) chez son *Amœba lamellipodia*.

Des amas de granules ponctiformes, disséminés dans l'endoplasme et plus souvent inclus à l'intérieur de vacuoles, colorables en violet par la méthode Krésylblau, à peine teintés au fer, m'ont paru représenter des substances de déchet. Je crois qu'ils sont éliminés à la façon des balles pigmentaires résiduelles dont j'ai signalé l'expulsion chez les *Ephelota* (voir COLLIN 1907).

L'organisation d'ensemble de *Chlamydamœba* étant ainsi connue, il ne reste plus à décrire que les organes de nutrition si hautement caractéristiques de ce singulier Rhizopode ; je veux dire les « tentacules ». Leur structure les rapproche, d'une manière inattendue, des suçoirs des Acinètes ; car ils sont formés comme ceux-ci d'une éminence conique de la surface du corps revêtue par la pellicule (ici coque gélatineuse) et traversée suivant son axe par une invagination tubulaire de la couche ectoplasmique, formant la paroi du canal. L'homologie est particulièrement frappante si l'on compare ma fig. 2, montrant divers individus, avec les dessins donnés par WRZESNIOWSKI (1877), puis PLATE (1886), pour les courts suçoirs qui terminent les « andouillers » des bras rameux, en bois de cerf, de *Dendrocometes paradoxus*, l'Acinétien des plaques branchiales de *Gammarus pulex*, type classique s'il en fut.

Les résultats différentiels donnés par les méthodes de coloration combinée sont toujours ici exactement les mêmes que ceux que j'ai obtenus, d'une manière très constante, pour n'importe quels Acinètes : la cuticule formant la gaîne externe de l'organe et perforée à son sommet, au point d'abouchement du canal, se colore en vert au Prenant, en bleu au Mann, ainsi qu'au Krésylblau-fuschine-orange ; tandis que le tube interne (protoplasme condensé et non plus substance inerte) se teinte en rouge ou en orangé vif, à la façon de la « croûte » ectoplasmique dont il n'est qu'un prolongement.

Comme chez beaucoup d'Acinétiens (par exemple *Ephelota*, *Choanophrya*, etc.) les tubes internes des tentacules s'évasent très légèrement à leur sommet et se prolongent par en bas assez loin dans l'endoplasme, pénétrant même parfois jusqu'au centre du corps (fig. 2 *a*, *b*, *f*). Leur parcours est rarement rectiligne, soit par suite de l'existence des courants de cyclose, soit par suite des déformations amœboïdes qui déplacent les suçoirs.

Sur le mode de fonctionnement de ces très curieux appendices, je n'ai pu arriver encore à une certitude absolue. L'amibe ingère à

coup sûr des proies volumineuses, par exemple des Diatomées (fig. 1 *d* et fig. 2 *a*, *b*, *c*), que l'on retrouve dans l'entoplasme à divers stades de digestion. Ces proies pénètrent-elles par le canal des tentacules qui se distendrait énormément pour leur livrer passage, ou sont-elles absorbées au moyen de pseudopodes comme chez les Amibes ordinaires, ceci malgré la présence de la couche gélatineuse qui devrait alors se rompre? Le peu de consistance de cette

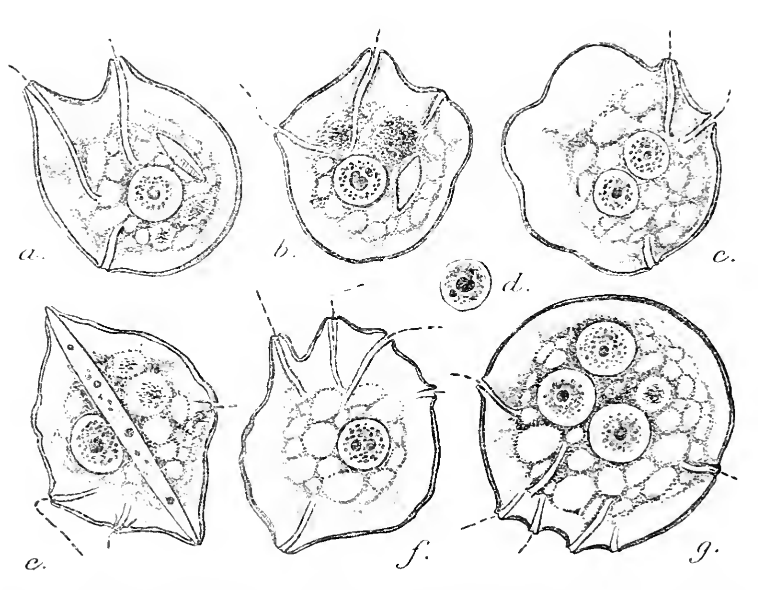


Fig. 2. — *Chlamydamœba tenticulifera* n. g. n. sp. (× 850; fixation par le sublimé-alcool de Schaudinn; coloration par le mélange de Morel et Dalous, krésylblau-fuschine-orange); *a*, *b*, *e*, exemplaires avec excreta et Diatomées ingérées; *c*, exemplaire à deux noyaux; *d*, bourgeonnement du Karyosome, ou reconstitution (?); *f*, individu très transparent à endoplasme libre d'enclaves, noyau à 2 Karyosomes; *g*, exemplaire à trois noyaux et nombreux tentacules.

membrane d'enveloppe puisque les pseudopodes la refoulent aisément devant eux (fig. 2 *c*) ne me paraît point permettre d'éliminer *a priori* la 2e hypothèse.

Quoi qu'il en soit, sur les individus vivants (fig. 1 *a*, *b*, *d*, *e*), comme sur les exemplaires fixés (fig. 2 *a* à *g*), le tube interne des tentacules se montrait en rapport, dans la plupart des cas, avec les longs filaments de Schizophytes incolores (*Leptothrix* ?) qui garnissaient

d'un feutrage dense la paroi du vase de culture. Ces filaments sont absorbés, entraînés peu à peu à l'intérieur du corps, sans qu'il m'ait été donné par aucune des méthodes de coloration employées de pouvoir suivre leur sort ultérieur, lequel du reste est peu douteux. Ils constituent, en partie tout au moins, l'alimentation normale de l'amibe et c'est à leur capture que sont employés surtout les organes tentaculaires. Sur un exemplaire arrondi, vraisemblablement enkysté (fig. I *f*), ces Schizophytes avaient formé, tout autour de la capsule muqueuse de l'amibe, un revêtement spiralé complet qui simulait à première vue un ectocyste membraneux avec plis en accordéon, comme celui qu'on rencontre chez certains kystes d'Infusoires (Ciliés ou Acinètes). Cet enroûlement au contact, sorte de *thigmotaxis* comparable à celui des lianes volubiles, se manifestait aussi fréquemment dans la culture vis à vis de corps inertes, de grains de sable par exemple, qui devenaient le point de départ de nodules plus condensés formés de couches concentriques du Schizophyte filamenteux.

La position systématique de *Chlamydamœba* me semble résulter avec une certaine évidence des détails énumérés, même en l'absence totale de toute notion acquise sur le cycle évolutif. Malgré la structure aberrante de ses organes de nutrition, cet organisme est sous tous les autres rapports un Amœbien typique (noyau à Karyosome et chromatine périphérique; endoplasme et ectoplasme; pseudopodes, etc...); nul rapprochement sérieux ne saurait être tenté du côté des Acinètes en s'appuyant sur les suçoirs; il s'agit là bien certainement d'une convergence accidentelle déterminée sans doute chez *Chlamydamœba* par la nature des proies et aussi à ce qu'il semble, dans une certaine mesure par la présence constante d'une enveloppe périphérique.

A cause de cette dernière, devrons-nous donc classer l'être qui nous occupe parmi les Thalamophores (Thécamœbiens), en l'opposant ainsi aux Amœbiens sans coque (Gymnamœbiens), ou au contraire le laisser dans un groupe intermédiaire entre ces deux subdivisions et en place assez isolée, auprès de *Trichosphærium*? Je crois devoir, pour ma part, accepter le deuxième parti et je pense même qu'il existe, entre *Trichosphærium* et *Chlamydamœba*, des relations plus étroites qu'on ne le dirait à première vue: ne pourrait-on en effet comparer, tout en tenant compte de la différence de rôle physiologique, les orifices qui perforent la coque gélatineuse de

Chlamydamœba, à la pointe des tentacules, avec les orifices similaires par où sortent les pseudopodes chez *Trichosphærium* ? Le tube interne invaginé serait alors l'équivalent, au point de vue morphologique, de l'épaississement annulaire ectoplasmique découvert et décrit par SCHAUDINN (1899). J'ai même observé une fois, sur un individu vivant de *Chlamydamœba* (fig. 1 *b*) de fins pseudopodes filiformes traversant la gelée et entièrement semblables à ceux de *Trichosphærium* ; ils semblaient prendre naissance au sommet des « tentacules » portés sur de longs pseudopodes, bien que je n'aie pu réussir à percevoir le tube interne, fort peu distinct *in vivo* pour des questions de réfringence. S'il ne s'agit point là d'un aspect pathologique (émission de paraplasma dûe à la compression : voir KÖLSCH, 1902), on y pourrait trouver l'indice d'affinités étroites avec *Trichosphærium* et aussi, peut-être, avec l'*Amœba tentaculata* GRUBER, forme à réétudier.

Au point de vue biologique, voici dans quelles conditions se trouvait *Chlamydamœba* : il était arrivé à former des peuplements très denses (plusieurs dizaines d'individus par champ de microscope) uniquement sur la surface d'un épais gazon feutré que formaient des Diatomées diverses avec les Schizophytes ci-dessus mentionnés. Il se trouvait en compagnie de plusieurs Amœbiens nus de structure toute différente (*Amœba* 2 ou 3 sp.), — de Foraminifères nombreux appartenant aux genres *Discorbina*, *Spiroloculina*, *Textularia*, *Peneroplis*, etc. ; d'un *Trichosphærium* que je n'ai pu malheureusement étudier *in vivo*, ne l'ayant rencontré qu'en un point, sur une préparation fixée, mais qui m'a paru différent de *Tr. Sieboldi* ; enfin d'un remarquable Rhizopode du groupe des *Reticulosa*, avec noyau unique mesurant de 75 à 80 μ : le *Rhizoplasma Kaiseri* VERWORN. De ces organismes variés, dont le dernier n'était connu encore que du rivage de la Mer Rouge, en face du Sinaï (voir VERWORN, 1895), aucun ne semble avoir de chances de rentrer tôt ou tard dans le cycle évolutif de *Chlamydamœba*, qui reste à découvrir. La culture primitive ayant dû être abandonnée, au cours d'une absence de trois mois, l'animalcule a disparu et je me décide, en attendant une occasion plus favorable, à publier cette courte note, malgré l'état très fragmentaire des données qu'elle renferme.

La description est suffisante pour permettre à quiconque rencontrera l'espèce de l'identifier à coup sûr.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1907. COLLIN (B.). Note préliminaire sur quelques Acinétiens : I, *Ephelota gemmipara* (HERTWIG) ; II, *Hypocoma acinetarum* n. sp. (*Arch. Zool. exp.* [4], vol. VII, N. et R. nº 4).
1912. GLÄSER (H.). Untersuchungen über die Teilung einiger Amöben (*Arch. f. Protistenk*, Bd. XXV).
1902. KÖLSCH (K.). Untersuchungen über Zufliessungserscheinungen der Ciliaten Infusorien. *Zool. Jahrb. Abth. f. Anat. u. Ontog.* Bd. XVI).
1886. PLATE (L.). Untersuchungen einiger an den Kiemenblättern des *Gammarus pulex* lebenden Ektoparasiten. *Zeitschr. f. wiss. Zool.* Bd. XLIII).
1899. SCHAUDINN (F.). Untersuchungen über den Generationswechsel von *Trichosphærium Sieboldi* (*Anh. zu. d. Abhandl. d. Konigl. preuss. Akad. d. Wiss.*).
1894. SCHEWIAKOFF (W.). Ueber die Ursache der fortschreitenden Bewegung der Gregarinen. (*Zeitschr. f. wiss. Zool.* Bd LVIII.)
1896. VERWORN (M.). Allgemeine Physiologie (Iéna, Fischer, *in*-8º).
1877. WRZESNIOWSKI (A.). Beiträge zur Naturgeschichte der Infusorien. (*Zeitschr. f. wiss. Zool.* Bd. XXIX).

Paru le 1er Juillet 1912.

Les directeurs :

G. PRUVOT et E.-G. RACOVITZA.

Eug. MORIEU, Imp.-Grav., 29, Rue Delambre, Paris (XIVe) — Téleph. 704-75.

ARCHIVES

DE

ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE

FONDÉES PAR

H. DE LACAZE-DUTHIERS

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

G. PRUVOT, Professeur à la Sorbonne, Directeur du Laboratoire Arago
ET
E. G. RACOVITZA, Docteur ès sciences, Sous-Directeur du Laboratoire Arago

5e Série T. X. NOTES ET REVUE 1912. N° 5.

XI

NOTE SUR UN CAS DE GYNANDROMORPHISME CHEZ *FORFICULA AURICULARIA* L. (ORTH. FORFICULIDÆ)

par L. CHOPARD

Les cas d'hermaphrodisme et plutôt de pseudo-hermaphrodisme si fréquemment signalés chez les Insectes de l'ordre de Hyménoptères et surtout des Lépidoptères semblent peu communs chez les Orthoptères. Dans cet ordre, seule la famille des *Forficulidæ* a fourni un certain nombre d'anomalies de cette catégorie ; un seul exemple d'hermaphrodite a été signalé parmi les autres Orthoptères chez *Phasgonura viridissima* (L.) par KLAPALECK (1897, p. 1-5). BRUNNER von WATTENWYL indique (1882, p. 4) que les cas de gynandromorphisme sont assez nombreux chez les *Forficulidæ* ; cependant on ne trouve que quelques observations précises à ce sujet, se rapportant aux quatre espèces suivantes :

Forcipula pugnax (KIRBY), signalé par de BORMANS (1894, p. 377).

Labidura riparia (PALL), *Forficula auricularia* L., par PAOLI (**1906**, p. 203).

Chelisoches morio (FAB.) 4 cas signalés par Malcolm BURR (**1897** *a*, **1897** *b*).[1]

Tous ces individus diffèrent des individus normaux en ce qu'une des branches de la pince présente les caractères du ♂ et l'autre branche les caractères de la ♀. Tantôt la branche droite (*C. morio* (F.), *F. auricularia* L., *F. pugnax* (KIRBY), tantôt la branche gauche (*C. morio* F.), *L. riparia* (PALL.), *F. auricularia* L.) présente les

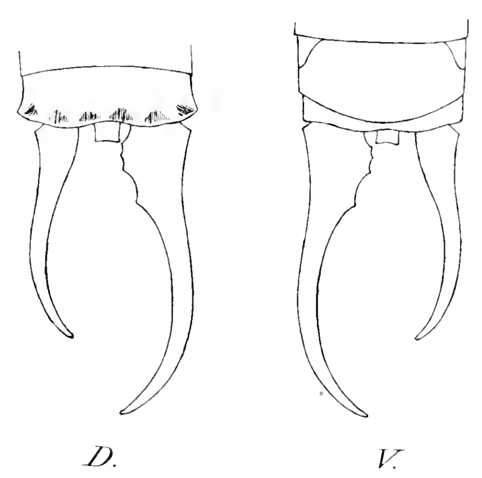


FIG. 1. — *Forficula auricularia* L. gynandromorphe.
D, face dorsale ; *V*, face ventrale × 10.

caractères ♂. Dans tous les cas signalés, le nombre des sclérites visibles de l'abdomen est de 9 comme chez les ♂ ; d'après ce nombre des segments abdominaux les auteurs se sont contentés de présumer le sexe de l'insecte mais en aucun cas, l'étude des organes génitaux internes n'a révélé si l'on avait affaire à un véritable hermaphrodite ou à un individu gynandromorphe et quel était alors le sexe réel du sujet.

J'ai recueilli à Clamart, le 18 février dernier, une *Forficula auricularia* L. présentant des caractères voisins de ceux des formes

[1] Il existe aussi dans la collection du Muséum de Paris et dans la collection Finot trois individus de *F. auricularia* L. gynandromorphes qui n'ont jamais été signalés.

signalées ci-dessus. Cet individu qui avait hiverné se trouvait engourdi sous une pierre ; en voici la description :

Taille très petite ; longueur du corps sans la pince 10 millim. ; branche droite de la pince 4 mill. ; branche gauche 3 mill. Neuf segments abdominaux visibles ; orifices glandulaires sur les 2e et 3e tergites abdominaux très marqués. Dernier segment abdominal rappelant nettement la forme des ♂ mais avec des caractères beaucoup moins accentués ; en dessus ce segment est moins anguleux que chez les plus petits ♂, simplement ondulé et se rapprochant presque autant de la forme ♀ que de la forme ♂.

Branche droite de la pince d'un type ♂ très faible présentant

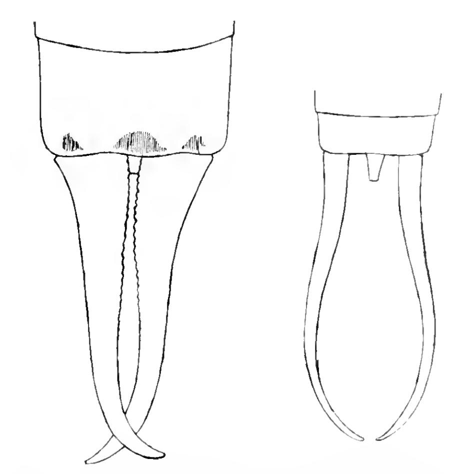


Fig. 2. — Extrémité abdominale d'une ♀ normale et d'un jeune individu de *F. auricularia* L. × 10.

seulement des dentelures peu accentuées à la base. Branche gauche du type ♀ mais d'une forme sensiblement différente de celle des ♀ normales de *F. auricularia* L. ; elle est beaucoup plus grêle, plus incurvée et non denticulée à la base à la face interne.

L'étude des organes génitaux internes ne présente aucune particularité intéressante ; l'insecte est un mâle très bien constitué. Les testicules sont relativement volumineux, ainsi que la vésicule séminale ; le pénis et le périphalle sont normaux.

Il semble assez difficile de faire entrer un cas semblable dans une des catégories établies par Dalla Torre et Friese pour les

Hyménoptères [1], car la forme du dernier segment abdominal indique, non pas une juxtaposition, mais plutôt une superposition des caractères ♂ et ♀.

D'autre part la forme de la branche ♀ de la pince ne rappelle que vaguement celle des ♀ ordinaires. Elle présente même avec celles-ci une différence suffisante pour faire penser à une hybridation avec une espèce voisine, mais aucune autre espèce de *Forficulidæ* des environs de Paris ne rappelle mieux cette forme spéciale que *F. auricularia* L. elle-même. On peut d'ailleurs trouver une ressemblance très sensible entre cette branche anormale du forceps et la forme présentée par les jeunes individus. Il semblerait donc plus vraisemblable de rapporter cette anomalie aux suites d'une mutilation bien qu'à ma connaissance on n'ait pas observé la régénération du forceps des *Forficulidæ* et que rien, dans la consistance des téguments, ne puisse faire supposer dans les individus que j'ai pu observer que l'une des branches fut régénérée.

Il aurait été néanmoins intéressant de suivre la descendance de cet insecte qui, malheureusement, est mort au bout de quelques jours sans s'être accouplé avec les ♀ que je lui avais procurées.

OUVRAGES CONSULTÉS

1882 Brunner von Wattenwyl. Prodromus der europäischen Orthopteren.

1894 A. de Bormans. Viaggio di Leonardo Fea in Birmanie e regioni vicine. Dermaptères (*Ann. Mus. Genova* XXXIV p. 371-409).

1897 *a* Malcolm Burr. Gynandromorphous Earwigs (*P. Ent. Soc. London* p. XXXIII).

1897 *b* Malcolm Burr. Hermaphrodite Earwig (*Ent. Mag.* XXXIII p. 147).

1897 Klapalek. Obojetnik kobylky zelene [Hermaphrodite de *Phasgonura viridissima* (L.)] (*S. B. böhmisch Ges.* n° 12, p. 1-5).

1899 Dalla Torre ùnd Friese. Die hermaphroditen ùnd gynandromorphen Hymenopteren (*Ber. des natürwiss. mediz. Ver. in Insbrück*).

1906 Paoli (Guido). Due casi di ginandromorphismo nei Forficulidi (*Boll. Soc. Zool. Ital.* Ser 2, vol. 7, p. 203-206).

1907 Morgan. The Cause of gynandromorphism in Insects (*Amer. nat.* p. 715-718).

[1] D'après Dalla Torre et Friese on peut répartir les cas de gynandromorphisme dans une des quatre divisions suivantes :
I. Gynandromorphisme latéral présentant une asymétrie latérale.
II. Gynandromorphisme transversal présentant une asymétrie dorso-ventrale.
III. Gynandromorphisme frontal présentant une asymétrie antéro-postérieure.
IV. Gynandromorphisme mixte. Combinaison de deux des cas précédents.

XII

SUR UN CHLAMYDOZOAIRE PARASITE DES PROTOZOAIRES. SUR LE CHLAMYDOZOAIRE DU CANCER

par A. ALEXEIEFF

I. On sait que sous le nom de Chlamydozoaires S. VON PROWAZEK a réuni un certain nombre de microorganismes parasites endocellulaires (et parfois intranucléaires) qui seraient les agents pathogènes des maladies telles que vaccine, variole, clavelée, trachome, rage, *molluscum contagiosum*, épithélioma contagieux des Oiseaux, etc. Les auteurs qui se sont occupés des Chlamydozoaires (BOSC, BORREL, PROWAZEK, CALKINS, HOWARD et PERKINS, TYZZER, NEGRI, BURNET, LEBER, HALBERSTAEDTER, LINDNER, LIPSCHÜTZ, et autres) ne sont pas tout à fait d'accord sur la signification des diverses parties constitutives de ces organismes, très simples du reste et très petits. En particulier, comme ces formations ne sont pas bien délimitées vis-à-vis du cytoplasme de la cellule-hôte, il est très malaisé de distinguer ce qui appartient en propre au parasite et ce qui se produit comme réaction de la cellule parasitée [1]. Ainsi, les CORPS DE NEGRI, les CORPS DE GUARNERI représenteraient surtout les substances nucléaires par lesquelles la cellule-hôte réagit contre le parasite. Cependant, dans ces productions spécifiques on pourrait retrouver le parasite au stade de CORPUSCULE INITIAL ; celui-ci donnera ensuite de nombreux CORPUSCULES ÉLÉMENTAIRES extrêmement petits qui assureront l'infection d'autres cellules. La nature parasitaire de toutes ces inclusions a été fortement contestée ; on a avancé que celles-ci étaient tout simplement des leucocytes ingérés et en dégénérescence ; pour d'autres ce seraient là des formations dérivées du noyau cellulaire (« Nebenkern » ; CHROMIDIES d'après ELMASSIAN, 1908).

J'ai pu observer dans un Amœbien (probablement un *Lecythium*) et dans un Flagellé (*Tetramitus rostratus* Perty) un parasite qui doit être rapporté aux Chlamydozoaires. Au premier stade de son

[1] On trouvera l'exposé de l'état actuel de nos connaissances sur les Chlamydozoaires, ainsi qu'une bibliographie complète *in* : *Handbuch der pathogenen Protozoen* 2 Lieferung, Leipzig 1911, publié par S. VON PROWAZEK.

évolution ce parasite se présente sous l'aspect d'une petite sphérule possédant un grain chromatique central (le noyau) ; c'est le CORPUSCULE INITIAL. Celui-ci s'accroît et forme à sa périphérie (probablement par une sorte de bourgeonnement multiple) une couronne de petits grains se colorant en rose vif par le Giemsa ou le Mann ; ces CORPUSCULES ÉLÉMENTAIRES se multiplient (par division ?) et finalement remplissent tout le corps cellulaire du Protozoaire parasité en refoulant son noyau à la périphérie. Au stade de la couronne à une seule rangée de corpuscules élémentaires et surtout aux stades plus avancés, le corpuscule initial peut se diviser : son grain chromatique central se divise le premier par étranglement (figure en haltère) ; il se produit de cette façon deux centres d'accroissement des zones à corpuscules élémentaires à la place d'un seul (fig. II, 8) ; c'est là une sorte de division PLASMOTOMIQUE.

J'ai observé ce parasite dans les conditions suivantes : dans une culture sur gélose glucosée ensemencée avec les excréments d'une Tortue (qui avaient séjourné à l'air libre), sans parler des bactéries, une faunule de Protozoaires s'était développée, — *Cryptochilum nigricans*, *Tetramitus rostratus*, *Lecythium* spec. et une petite Amibe à périplaste bien développé. *Lecythium* sp. a présenté l'infection le premier. L'épidémie a suivi une marche croissante et quand elle a atteint son apogée, 90 °/₀ de *Lecythium* étaient parasités. En ce moment les *Lecythium* indemnes s'étaient enkystés et l'épidémie cessa *ipso facto*. Elle s'était étendue encore auparavant au *Tetramitus rostratus* chez qui d'ailleurs elle n'a jamais atteint un degré d'intensité très grand : tout au plus 5 °/₀ de *Tetramitus* étaient parasités. Le Flagellé continue à se déplacer même quand le parasite a atteint une taille très grande (fig. I, 4) ; les mouvements du Flagellé sont cependant ralentis dans ce dernier cas ; j'ai vu éclater certains de ces *Tetramitus* ainsi infectés. L'épidémie prit fin spontanément et les *Tetramitus* se multiplient dans cette culture très bien sans présenter de parasites. Les individus parasités paraissent incapables de se diviser.

Ce parasite est probablement voisin de ceux qui ont été observés par STEIN (qui les avait considérés comme « *sphères germinatives* » — *Keimkugeln*), par KLEBS et surtout par BÜTSCHLI (voir en particulier ses figures 1 *c*, 1 *e* de la pl. LIV, 1883-87, se rapportant au parasite du *Ceratium tripos*) chez les Péridiniens, par DOFLEIN (1907) dans le noyau d'*Amæba vespertilio* Penard (comparer par exemple

la fig. 13 de la pl. XVII de DOFLEIN avec mes figures 9 à 11). Je propose pour le Chlamydozoaire que j'ai observé dans le *Lecy-*

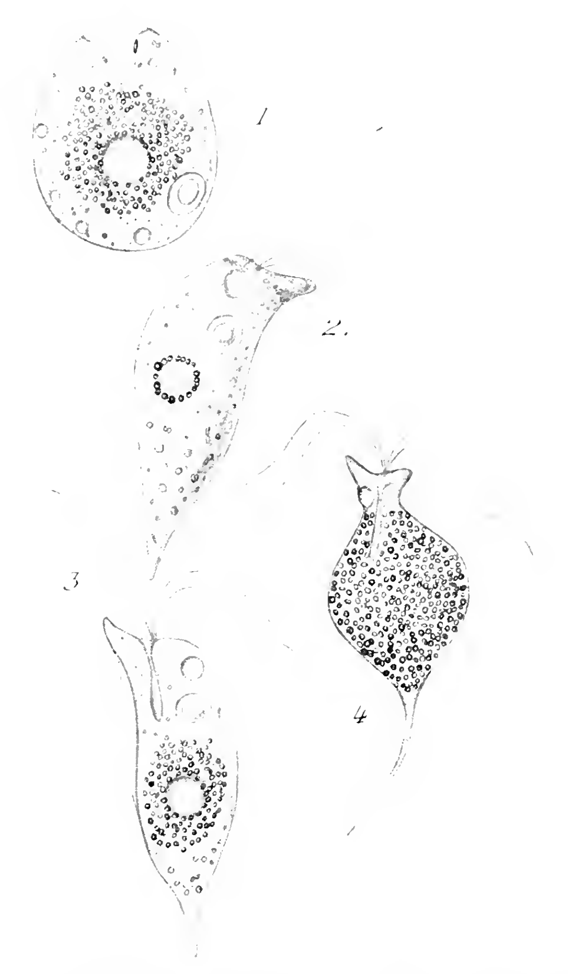


FIG. I. — 1° *Lecythium* sp. (d'après le vivant). Parasite a un degré de développement assez avancé, les corpuscules élémentaires réfringents sont nombreux. 2° à 4° : *Tetramitus rostratus* Perty (d'après le vivant) ; 2° *Stade de la couronne* ou *du pertage* (une seule rangée de corpuscules élémentaires), au centre on voit le corpuscule initial ; 3° le même stade que dans la figure 1 ; 4° stade plus avancé — le Flagellé représente une sorte de vase rempli de corpuscules élémentaires.

thium sp. et dans le *Tetramitus rostratus* le nom de *Chlamydozoon Bütschlii* n. sp.

Mes observations sur ce Protiste parasite des Protozoaires ont surtout cet intérêt qu'elles apportent un argument décisif en faveur

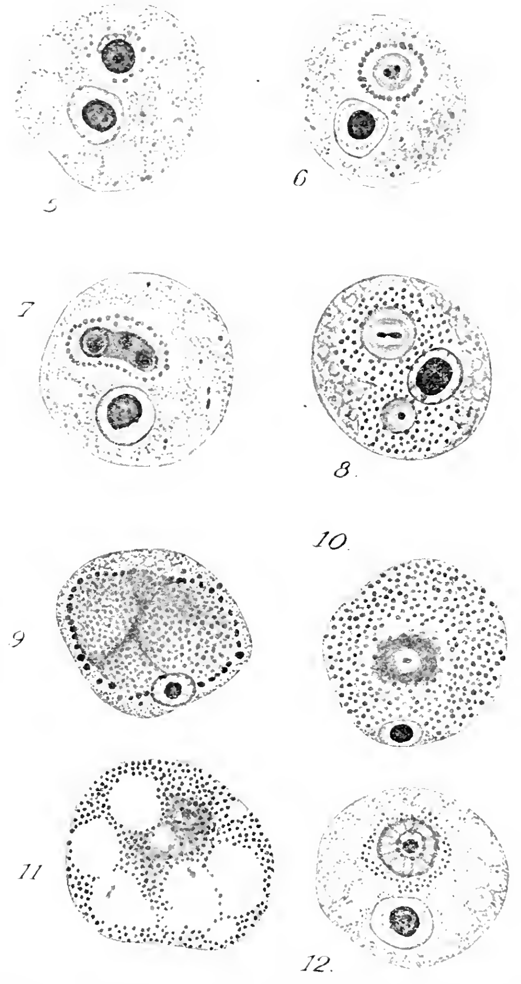


Fig. II. — 5° à 12° : *Lecythium* sp. × 1500 (sublimé alcoolo-acétique, hématoxyline ferrique) ; 5° apparition de premiers corpuscules élémentaires ; 6° stade de la couronne : le grain central vient de se diviser ; 7° corpuscule initial composé (division ternaire?) ; 8° deux séries de corpuscules élémentaires ; le grain central de la série supérieure est en train de se diviser ; 9° le corps résiduel a presque disparu ; les grains élémentaires sont plus petits que d'ordinaire ; 10° le noyau du *Lecythium* (qui est disposé comme dans toutes les autres figures vers le bas) est repoussé par le parasite ; 11° le parasite s'est encore accru, on ne distingue plus le noyau du *Lecythium* ; 12° deux séries de corpuscules élémentaires concentriques qui paraissent montrer qu'il y a deux ou plusieurs bourgeonnements successifs de grains élémentaires aux dépens du corpuscule initial.

de la nature parasitaire des « Chlamydozoaires ». En effet, ici, il ne

peut s'agir ni de leucocytes ni de dégénérescence cellulaire ; l'idée d'une confusion possible avec les CORPUSCULES MÉTACHROMATIQUES (GRAINS DE VOLUTINE de A. Meyer), dont on a constaté la présence chez un certain nombre de Protozoaires, doit être écartée étant donnée l'évolution particulière de ces inclusions.

De quels êtres vivants se rapprochent les Chlamydozoaires ou en d'autres termes quelle est leur place dans la systématique? PROWAZEK en se basant sur certaines propriétés physico-chimiques les rapproche des Protozoaires, ou plus exactement les considère comme des êtres intermédiaires en quelque sorte entre les Bactéries et les Protozoaires. Je crois qu'on devrait les rapprocher surtout de certaines CHYTRIDINÉES inférieures parasites endocellulaires et nucléaires (genres *Sphaerita* DANGEARD et *Nucleophaga* DANGEARD). La principale différence (je fais abstraction du stade zoospore qui pour moi n'a pas une très grande importance et qui du reste semble faire défaut chez *Nucleophaga amoebae* Dang.) entre les Chytridinées et les Chlamydozoaires réside dans le mode de formation des spores (les corpuscules élémentaires des Chlamydozoaires sont probablement équivalents des spores) : chez les Chytridinées, on observe une série de divisions binaires du noyau et il n'y a pas formation de noyaux secondaires par bourgeonnement du noyau primaire comme cela a lieu (au moins pendant les premiers stades de la formation de corpuscules élémentaires) chez les Chlamydozoaires. Cependant, dans une Chytridinée parasite de l'*Amoeba proteus*, décrite par PRANDTL (**1907**)[1] il y aurait un stade chromidial : la formation des noyaux des gamètes s'effectuerait pendant que le noyau primaire persiste au centre (= *corps résiduel* des Chlamydozoaires; voir en particulier la fig. 14 de la planche I du mémoire de PRANDTL, **1907**). Cette Chytridinée représenterait ainsi une forme de passage entre les Chytridinées inférieures (*Sphaerita* et *Nucleophaga*) et les Chlamydozoaires.

CALKINS (**1904**) a décrit sous le nom de *Caryoryctes cytoryctoides* un Protiste parasite du macronucleus de *Parmoecium caudatum*. Ce parasite présenterait des analogies avec le Chlamydozoaire de la

[1] PRANDTL croit n'avoir observé que le seul cycle évolutif d'un Thécamoebien (*Cryptodifflugia* [*Allogromia*] sp.), mais pour moi, je ne doute nullement qu'à partir du stade intracellulaire cet auteur ait eu affaire à une Chytridinée qu'il a reliée d'une façon toute erronée au cycle évolutif de la *Cryptodifflugia ;* celle-ci devait servir de proie à l'*A. proteus* et la Chytridinée parasite (voisine de *Sphoerita endogena* Dang.) a induit l'auteur en erreur.

variole *Chlamydozoon vaccinæ-variolæ* (*Cytoryctes variolæ* Guarneri). Sans présenter d'anologie avec le *Chlamydozoon Bütschlii*, le *Caryoryctes cytoryctoides* rappelle beaucoup le *Caryococcus hypertrophicus* DANGEARD parasite du noyau des Euglènes (*Euglena deses*); le *Caryococcus hypertrophicus* provoque une hypertrophie considérable du noyau parasité (« CARYOPHYSÈME », DANGEARD, 1901-02), en même temps que la chromatine du noyau est réduite à quelques minces calottes périphériques et à des trabécules qui divisent l'intérieur du noyau en un certain nombre de compartiments : ces compartiments sont remplis de petits corpuscules sphériques très nombreux représentant ainsi une sorte de zooglée qui d'après DANGEARD « n'est pas sans analogie avec l'*Ascococcus Bilrothii* ». DANGEARD considère ce parasite du noyau des Euglènes comme une Bactérie. Il est possible que, quand ces deux formes (*Caryococcus hypertrophicus* DANG. et *Caryoryctes cytoryctoides* CALKINS) seront mieux connues, elles pourront être considérées comme formes de transition entre les BACTÉRIACÉES et les CHLAMYDOZOAIRES (Chytridinées inférieures) (voir ma fig. III, 7).

II. L'étiologie parasitaire du cancer est aujourd'hui admise par un grand nombre d'auteurs. Cependant, les théories blastomycétienne et coccidienne après avoir joui d'une vogue considérable n'ont presque plus de partisans. Il faut bien dire que parmi les inclusions décrites par de nombreux auteurs (SOUDAKEWITSCH, P. FOA, PODWYSSOZKI et SAWTSCHENKO, KOROTNEFF, BOSC, PLIMMER, RÜFFER, SANFELICE, FEINBERG et autres) il y en a beaucoup qui n'entraînent point la conviction. Ainsi en particulier l'aspect très souvent décrit et figuré, une sphère avec des raies disposées suivant ses rayons, évoque plutôt l'idée d'une formation inorganisée.

D'après BORREL (1900 et 1901) les « *pseudo-parasites* » du cancer seraient des formations archoplasmiques rappelant celles des cellules de la lignée séminale : « les parasites en question ont comme point de départ une évolution très spéciale de l'archoplasma et des centrosomes des cellules cancéreuses : on trouve des homologies évidentes dans l'évolution normale des cellules du testicule ou de l'ovaire : le Protozoaire du cancer reste à démontrer. » (BORREL, 1907). Cette manière de voir à été partagée par FARMER, MOORE et WALKER (1905) et tout récemment reprise par SCHILLING (1912). Pour HONDA (1903) ainsi que pour GREENOUGH (1905) les

inclusions des cellules cancéreuses ne sont nullement des parasites mais doivent être expliquées par un phénomène de secrétion qui a lieu dans ces cellules.

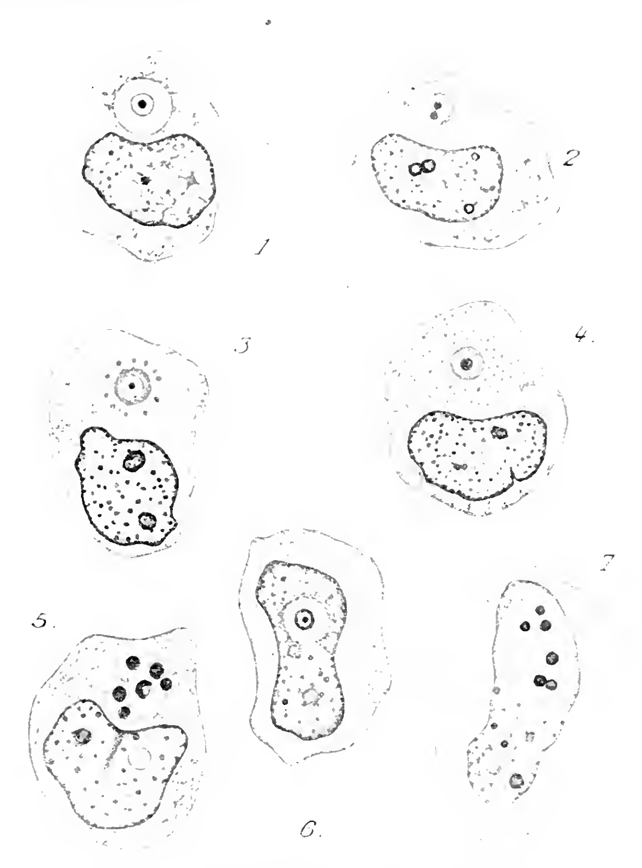


FIG. III. — 1° à 7° : Cellules cancéreuses (carcinome du sein ; coupes ; Bouin-Duboscq, hématoxyline ferrique, sauf la figure 7 — Giemsa × 1500 1° Formation bien connue en « œil de pigeon » (*Vogelaugen* des auteurs allemands) = CHLAMYDOZOAIRE au stade du corpuscule initial entouré d'une vacuole claire ; 2° division du grain central du corps initial ; 3° stade de la couronne ou du perlage : apparition de premiers corpuscules élémentaires ; 4° les grains élémentaires sont devenus plus nombreux ; 5° stade endocellulaire plasmodial ? BORREL a interprété des formations analogues comme des leucocytes ingérés) ; 6° le parasite au stade du corpuscule initial se trouve dans le noyau de la cellule cancéreuse (comp. KEYSSELITZ — épithélioma des lèvres des Barbeaux ; 7° formation intranucléaire qui rappelle les corpuscules de Benda dans l'épithélioma contagiosum des Oiseaux ; elle doit être comparée à l'aspect que présente le *Caryococcus hypertrophicus* Dang., également un parasite intranucléaire : un amas de grains sphériques avec des tractus nucléaires interposés.

J'ai pu examiner jusqu'ici onze cas de cancer (8 cancers du sein, 2 cancers de la langue, 1 cancer de l'estomac ; dans tous j'ai

trouvé des formations qui rappellent beaucoup certains stades de *Chlamydozoon Bütschlii* et qui du reste avaient été bien figurées par Soudakewitsch (1892), Podwyssotzki et Sawtschenko (1892), Bosc (1898) et autres. Ainsi pour moi ces inclusions ne doivent pas être attribuées aux cellules cancéreuses elles-mêmes, mais sont bien de *nature parasitaire*; seulement, loin d'appartenir au groupe des Sporozoaires, *le parasite du cancer est un* Chlamydozoaire.

Récapitulons les stades d'évolution caractéristiques d'un Chlamydozoaire tel que le *C. Bütschlii* : 1° Stade du corpuscule initial ; 2° Stade de la couronne de grains élémentaires (qui sont souvent réunis au corpuscule initial par des tractus achromatiques) ; 3° Multiplication intense de corpuscules élémentaires [1] ; au milieu de ceux-ci se trouve le corps résiduel qui finit par disparaître. J'ai retrouvé tous ces stades dans le parasite du cancer : 1° Inclusion « en œil de pigeon » représentant le corpuscule initial (fig. III, 1) ; 2° Division du grain central (noyau) de ce corpuscule initial (fig. III, 2) ; 3° Apparition de corpuscules élémentaires qui sont (comme c'est le cas pour le *Chlamydozoon Bütschlii*) reliés par des tractus achromatiques au corps central (c'est là « la formation en pelote à épingles » de Soudakewitsch, 1892) (fig. III, 3) ; 4° Multiplication de corpuscules élémentaires qui cependant chez ce Chlamydozoaire ne semble pas aller jusqu'à remplir tout le cytoplasme de la cellule cancéreuse (fig. III, 4). Certains de ces stades peuvent être aussi observés dans le noyau de la cellule cancéreuse (fig. III, 6) et présentent alors des analogies frappantes avec le Chlamydozoaire décrit par Keysselitz (1908) dans l'épithélioma des lèvres des Barbeaux. Le stade intranucléaire assez particulier représenté sur la fig. III, 7, n'est pas sans rappeler le *Caryococcus hypertrophicus* Dangeard ou le *Caryoryctes cytoryctoides* Calkins.

Les auteurs qui ont considéré ces formations comme étant de nature parasitaire ont rapporté ce parasite aux Coccidies ; puisqu'il s'agit en réalité d'un Champignon, je me crois en droit de donner au parasite du cancer un nom nouveau, les nomenclatures botanique et zoologique étant indépendantes. Je propose de désigner le parasite du cancer sous le nom de *Chlamydozoon perni-*

[1] Cette multiplication se fait probablement par division individuelle de chacun des grains élémentaires ; comparer la figure 13 de la pl. XVII du mémoire de Doflein (1907) où l'on voit presque tous les noyaux du parasite (*Nucleophaga*) en forme de haltère.

ciosum n. sp.[1]. Mes observations sur le *Chlamydozoon Bütschlii* démontrant la nature vivante et parasitaire des Chlamydozoaires en général démontrent en même temps la nature parasitaire du Chlamydozoaire du cancer.

Paris, le 25 juillet 1912.

(*Laboratoire d'Anatomie comparée à la Sorbonne*).

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1910. Awerinzew (S.). Zur Frage über die Krebsgeschwülste (*Centralbl. f. Bakt.*, Abt. 1. Bd LVI).

1907. Borrel (A.). Le problème du cancer (*Bulletin de l'Institut Pasteur*, T. V.).

1898. Bosc (F.-J.). Le cancer. *Carré et G. Naud*, Paris.

1883-87. Bütschli (O.). Protozoa Abt. II. Mastigophora, in « *Bronn's Klassen u. Ordn. d. Tier-Reichs* ».

1904. Calkins (Gary-N.). The life History of *Cytoryctes variolæ*, Guarneri (*The Journ. of. Medic. Research*, Vol. XI, N° 1).

1901-02. Dangeard (P.-A.). Le caryophysème des Eugléniens. *Le Botaniste*, 8e série.

1907. Doflein (F.). Studien zur Naturgeschichte der Protozoen V. Amöbenstudien (*Arch. f. Protistenk.*, Bd VIII).

1908. Elmassian (M.). Contribution à l'étude microscopique de la cornée vaccinée chez le lapin. Corpuscules de la vaccine, « Initialkörper », Chlamydozoa (*Centralbl. f. Bakt.*, Abt. 1, Bd XLVIII).

1905. Farmer (J.-B.), Moore (J.-E.-S.) et Walker (C.-E.). On the Ressemblances existing between the « Plimmer's Bodies » of Malignant growths, and certain normal Constituents of Reproductive Cells of Animals (*Proc. Roy. Soc.*, Série B, t. LXXVI, Juin).

1905. Greenough. On the nature of the cell inclusions of cancer (*Journ. of medic. Research*, vol. XIII. N° 2).

1903. Honda (Tadao). Zur parasitären Aetiologie des Karzinoms (*Virchow's Archiv*, Bd CLXXIV, N° 1).

1908. Keysselitz (G.). Über ein Epithelioma der Barben (*Arch. f. Protistenk.*, Bd XI).

1893. Korotneff (A.). *Rhopalocephalus carcinomatosus* (*n. g.* und *sp.*) Kor. (Krebsparasit) Vorläufige Mittheilung (*Centralbl. f. Bakt.*, Abt. 1, Bd XIII).

[1] Il n'a rien à voir avec les formations décrites par Awerinzew (**1910**) qui représentent les parties constituantes normales du corps cytoplasmique et du noyau de la cellule cancéreuse comme il est facile de s'en convaincre en examinant ma figure III. 1 à 7.

Les observations de Korotneff (**1893**) se rapportent en grande partie à des leucocytes.

1892. PODWYSSOZKI (W.). und J. SAWTSCHENKO. Über Parasitismus bei Carcinomen nebst Beschreibung einiger in den Carcinomgeschwülsten Schmarotzenden Sporozoen (*Centralbl. f. Bakt.*, Abt. 1, Bd XI).

1907. PRANDTL (H.). Der Entwicklungskreis von *Allogromia* sp. (*Arch. f. Protistenk.*, Bd XI).

1907. PROWAZEK (S. von). Chlamydozoa. I. Zusammenfassende Übersicht (*Arch. f. Protistenk.*, Bd X).

1912. SCHILLING (V.). Ueber die mögliche Umwandlung von Structuren zu Pseudoparasiten, Chlamydozoenkörpern etc. in Erythrocyten und anderen Zellen (*Centralbl. f. Bakt.*, Abt. 1, Bd LVIII).

1892. SOUDAKEWITSCH (J.). Recherches sur le parasitisme intracellulaire et intranucléaire chez l'homme. Parasitisme intracellulaire des néoplasies cancéreuses (*Annales de l'Inst. Pasteur*, 6e année).

Erratum

Erreur de pagination

La première page du numéro 3 des NOTES ET REVUE porte par erreur le chiffre LIII au lieu de LI. Les pages LI et LII ne sont donc pas représentées dans ce volume.

TABLE SPÉCIALE DES NOTES ET REVUE

1912. [5]. Tome X

Articles originaux

Paru le 5 Septembre 1912.

Les directeurs :

G. Pruvot et E.-G. Racovitza.

Eug. Morieu, Imp.-Grav., 29, Rue Delambre, Paris (XIVe) — Téléph 704-75.



FIG. 5. — *Macrurus* parasité par deux *Hépatophylus Bouvieri.*

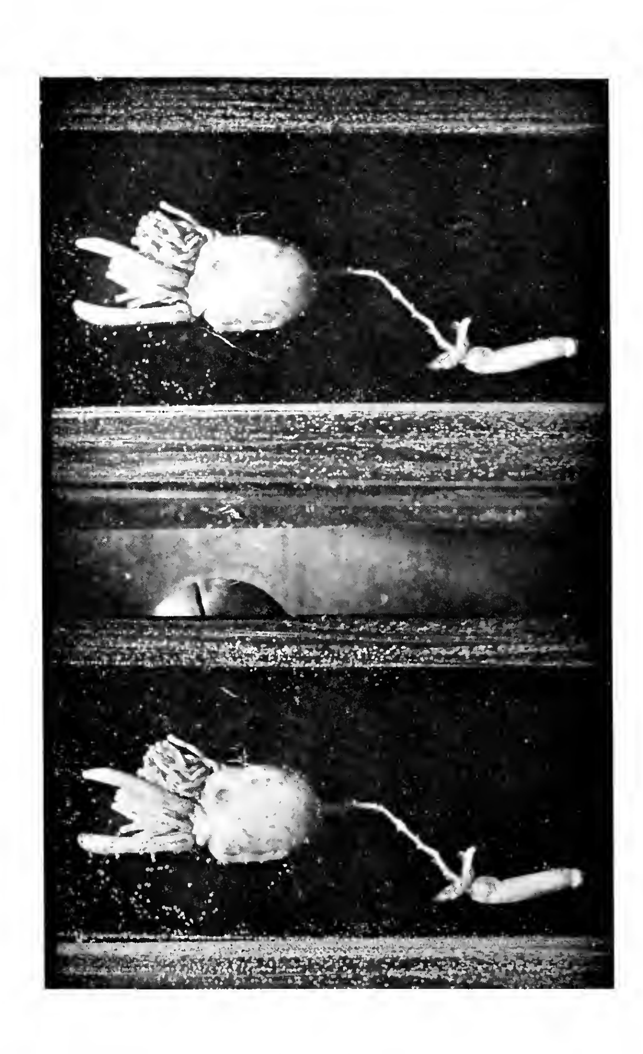


FIG. 6. — *Hepatophylus Bouvieri* n. s.

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE
5e Série, Tome X, p. 1 à 95, pl. I à III.
25 Avril 1912.

RECHERCHES SUR LE DÉVELOPPEMENT DES LUCERNAIRES

PAR

WLODZIMIERZ WIETRZYKOWSKI

Licencié ès sciences.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE

Le présent travail a été fait au Laboratoire de Zoologie de la Sorbonne et à la Station Biologique de Roscoff. J'adresse mes très vifs et respectueux remerciements à M. le professeur Yves Delage pour la généreuse hospitalité dont j'ai largement profité dans ses laboratoires : les grandes facilités de travail qu'ils offrent aux biologistes m'ont permis de poursuivre avec fruit le cours de mes recherches. Je tiens à exprimer à M. le professeur E. Hérouard toute ma sincère gratitude : il a bien voulu, dès le début, m'orienter vers le développement des Lucernaires et mes recherches m'ont été facilitées par sa profonde expérience de l'évolution des Cœlentérés.

Je me fais également devoir d'exprimer ma reconnaissance à M. le professeur Pruvot et à M. le docteur Racovitza, pour avoir bien voulu recevoir mon mémoire dans leur réputé périodique.

Mon excellent ami E. Le Danois m'a grandement obligé en voulant bien se charger de la tâche si ingrate de revoir à plusieurs reprises la rédaction du manuscrit de ce mémoire.

Je remercie vivement MM. Vlès et de Beauchamps, préparateurs à la Station Biologique de Roscoff ainsi que mon ami L. Garreta pour leur aide amicale maintes fois répétée.

Le personnel des Laboratoires de Roscoff et de la Sorbonne a également droit à ma reconnaissance et c'est avec un grand plaisir que je lui adresse tous mes remerciements.

Historique.

Le genre *Lucernaria* a été établi en 1777 par O. F. Müller qui, le premier, en a donné une description détaillée. Depuis, les Lucernaires n'ont pas cessé d'attirer l'attention des naturalistes. Elles ont été l'objet d'un grand nombre de travaux qui complétèrent peu à peu nos connaissances sur ces animaux et

surtout tentèrent d'éclaircir leurs affinités avec les groupes voisins.

LAMOUROUX (1815) crée l'espèce *Lucernaria campanulata* et en donne une description accompagnée de nombreuses remarques sur sa biologie. D'après lui la place de ces animaux est parmi les Actinies.

LAMARCK (1816) dans son *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres* insiste sur leurs affinités avec les méduses.

CUVIER (1817) les range dans ses *Polypes charnus* à côté des Actinies et des Zoanthes.

YOHNSTON (1838) décrit minutieusement l'organisation d'*Haliclystus octoradiatus.*

SARS (1846) complète les descriptions de JOHNSTON et décrit trois espèces : *Lucernaria auricula* (= *Haliclystus octoradiatus*), *Lucernaria quadricornis* et *L. cyathiformis.*

HUXLEY (1856) reprend l'idée de LAMARCK et place les Lucernaires parmi les *Méduses Acraspèdes.* A cette opinion se rangent presque tous les auteurs qui ont travaillé la question et parmi lesquels nous pouvons citer :

KEFERSTEIN (1862) qui soigneusement étudia les espèces : *Haliclystus octoradiatus* et *Lucernaria campanulata.* Par suite de la simplicité de leur structure par rapport aux méduses supérieures, il arrive à les comparer à un bourgeon médusaire arrêté dans son développement.

CLARK, auquel nous devons une excellente monographie de l'*Haliclystus auricula* (1878), a, le premier, essayé de classer les espèces connues (1863), et a établi neuf genres groupés en deux familles : *Cleistocarpidae* et *Eleutherocarpidae*, caractérisées chacune par la strueture de la cavité gastrovasculaire. Cette division a été admise par presque tous les auteurs :

KOROTNEFF (1876) qui le premier décrit en détail l'histologie des Lucernaires ; HAECKEL (1880) dans son *Système des Méduses.*

Cependant TASCHENBERG (1877), qui, en plusieurs points, a corrigé les descriptions anatomiques des auteurs précédents et a passé en revision toutes les espèces connues de Lucernaires,

confondit les « *poches génitales* » de la cavité gastrovasculaire des *Cleistocarpidés* avec les *saccules sousombrellaires* et refusa d'admettre la division en famille, de CLARK.

Avec ces travaux, nos connaissances sur l'anatomie et les affinités des Lucernaires étaient déjà presque parfaitement établies. Quelques autres études les complétèrent postérieurement en certains points ou donnèrent des descriptions d'espèces nouvelles.

Ainsi ANTIPA (**1891**) décrit des échantillons venant d'une expédition au Spitzberg.

KASSIANOW (**1901**) a découvert et étudié le système nerveux des Lucernaires.

En même temps, les recherches de CLAUS et GOETTE sur le développement des Acraspèdes supérieures ont montré les affinités incontestables des *Scyphopolypes* de ces méduses et des Lucernaires. Cependant le développement de ces dernières restait presque complètement inconnu.

C'est FOL (**1873**), dans son travail sur le développement des *Geryonides*, qui parla le premier d'une larve de Lucernaire. Cependant, comme le montrèrent les recherches de KOWALEMSKY, cette larve ne pouvait appartenir à ces animaux.

KOROTNEFF (**1876**) vit, incomplètement il est vrai, la segmentation de l'œuf d'*Haliclystus octoradiatus* et donna une figure de la larve ; mais celle-ci non plus ne pouvait appartenir à des Lucernaires.

A KOWALEWSKY nous devons les premières observations justes sur le développement de ces animaux. Les résultats obtenus par lui se résument aux faits suivants : l'œuf, entouré d'une coque et muni d'un micropyle, après une segmentation totale et égale aboutit à la formation d'une morula dont les cellules allongées se réunissent centralement sans laisser place à aucune cavité interne. L'endoderme se forme probablement par délimination unipolaire. Finalement, on obtient une planula dépourvue de cils vibratiles et dont les cellules endodermiques sont disposées en pile. Les planulas se fixent, s'entourent

d'une enveloppe gélatineuse et restent dans cet état plusieurs semaines pour dépérir lentement par la suite. KOWALEWSKY n'a pas réussi à pousser plus loin ce développement et ses recherches des stades larvaires dans la mer sont restés sans résultats.

Le travail fut repris sur l'*Haliclystus octoradiatus* par BERGH (1888). Il confirma et ajouta quelques figures, aux observations de KOWALEWSKY, mais sans les pousser plus loin. En outre, il signala une forme jeune trouvée à l'état libre, assez complètement développée, mais chez laquelle les tentacules étaient distribuées plus ou moins régulièrement le long du bord de l'ombrelle.

Les résultats de ces deux derniers travaux constituaient toutes nos connaissances sur le développement des Lucernaires.

Mes recherches, faites à Roscoff, ont surtout porté sur une espèce qui y est très abondante, l'*Haliclystus octoradiatus* Clark. On trouve aussi, à cet endroit, la *Lucernaria campanulata* Lamour., mais elle y est infiniment plus rare ; d'autre part, nous avons rencontré quelques exemplaires de *Craterotophus Tethys* Clark. (*Lucernaria Leuckarti* Taschen.). Dans ces deux dernières espèces, nous n'avons pu voir que la segmentation et la formation de la planula. Elles sont d'ailleurs identiques à celles d'*Haliclystus*. Enfin, quelques jeunes *Craterotophus* et *Lucernaria* nous ont permis d'établir l'identité du mode de formation des tentacules dans les trois espèces.

Quelques mots sur l'organisation interne de l'animal adulte.

Avant d'aborder le développement des Lucernaires, nous croyons utile d'exposer rapidement la structure de ces animaux à l'âge adulte. De cette façon, nous pourrons établir une unité dans la terminologie, confuse chez les différents auteurs.

Dans ce but, nous prendrons spécialement comme type *Haliclystus octoradiatus*, l'espèce sur laquelle se base notre étude du développement. Nous l'orienterons dans sa position morphologique la bouche en haut et le pédoncule en bas.

Pour aider cette description nous figurerons quatre schémas dont le premier (fig. I) représente une coupe longitudinale de l'animal construite de telle façon que la moitié gauche (par rapport à l'axe de symétrie Z-Z) montre une coupe interradiale, et la moitié droite, une coupe perradiale. Les lignes horizontales A-A, B-B, et C-C indiquent respectivement les niveaux des coupes transversales des figures II, III et IV.

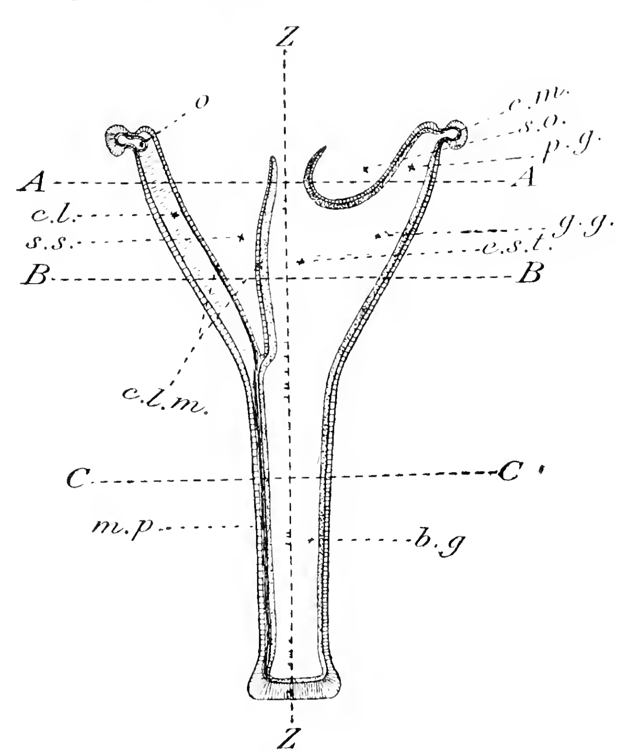


Fig. I. — Coupe longitudinale schématique de l'animal adulte. *Z-Z*, axe de symétrie ; *A-A*, *B-B*, *C-C*, niveaux des coupes transversales représentées sur les figures II, III, IV ; *b. g.*, basigaster ; *c. l*, cloison ; *c. l. m*, columelle ; *c. m.* corps marginal ; *e. s. t.* estomac ; *g. g.*, gouttière gastrique ; *m. p*, muscle pédonculaire ; *o*, orifice septal ; *p. g.* poche gastrique ; *s. o*, cavité sousombrellaire ; *ss*, saccule sousombrellaire.

La forme extérieure de l'animal est comparable à celle d'un calice. Nous y distinguerons deux parties : l'une supérieure, le *calice* proprement dit, l'autre inférieure, le *pédoncule*. Dans le calice qui est, nous le savons, à double paroi, nous nommerons *exombrelle* la paroi externe et *sousombrelle* la paroi interne. Le bord calicinal supérieur se prolonge en huit lobes ou *bras* portant sur leurs extrémités des bouquets de *tentacules* capités. Du fond de la sousombrelle et en son milieu se dresse un court *manubrium* carré, terminé par l'orifice buccal.

L'animal est symétrique par rapport à un axe passant par le centre de la bouche et le pédoncule. Nous distinguerons les plans de symétrie suivants : deux plans *perradiaux*, perpendiculaires entre eux et passant chacun par l'axe de symétrie et deux des arêtes opposées du manubrium ; deux plans *interradiaux*, passant par l'axe et les milieux des faces planes du manubrium ; quatre plans *adradiaux* passant par les bissectrices des angles formés par les quatre plans précédents ; enfin huit plans *subradiaux* passant par les bissectrices des angles formés par les huit plans ci-dessus indiqués.

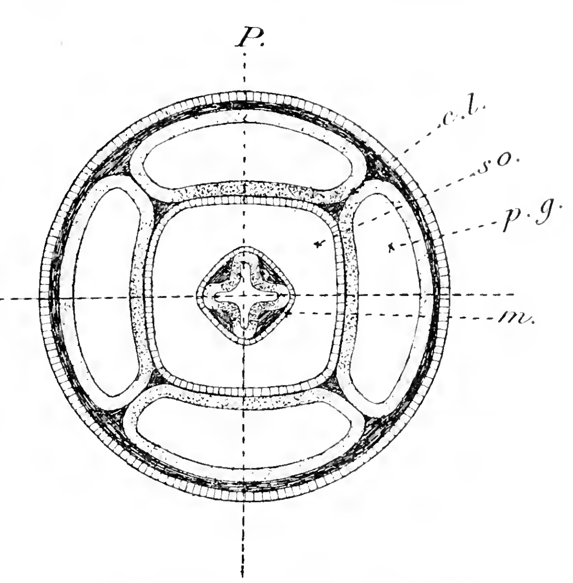


FIG. II. — Coupe transversale schématique passant au niveau de la sousombrelle. *P.* perradius ; *c. l.* cloison ; *m.* manubrium ; *p. g.* poche gastrique ; *s. o.* cavité sousombrellaire.

Les bras sont adradiaux ; les encoches du bord calicinal qui les séparent sont per- et interradiales. Au fond de ces encoches, mais légèrement en dehors et en bas du bord calicinal, c'est-à-dire sur l'exombrelle, on trouve huit masses globuleuses, une par encoche, nommés *corps marginaux* (fig. I, *cm*). La sousombrelle présente dans les interradius, entre le bord calicinal et le manubrium, quatre enfoncements profonds en entonnoir que nous appellerons : *saccules sousombrellaires* (*poches subgénitales* des auteurs) (fig. I, III, *ss*).

Le pédoncule se termine inférieurement par une sole élargie ou *base adhésive.*

Dans la *cavité gastrovasculaire*, nous distinguerons trois par-

ties superposées dans le sens vertical : l'une, le *basigaster*, appartient au pédoncule et les deux autres, au calice.

Le basigaster (fig. 4) forme quatre *plis endodermiques* (*pb*) interradiaux. Chez Haliclystus, ces plis prennent un tel développement qu'ils arrivent à souder leurs bords internes suivant l'axe du basigaster, le divisant ainsi en quatre canaux perradiaux indépendants. Chez les individus jeunes, ce cloisonnement reste limité à la partie inférieure du pédoncule. Le basigaster se jette en haut dans la cavité du calice. Celle-ci présente deux parties : l'une inférieure limitée vers le haut par le fond de la sousombrelle, l'autre supérieure contenant les cavités situées entre les parois ex-et sousombrellaires et les cavités des bras.

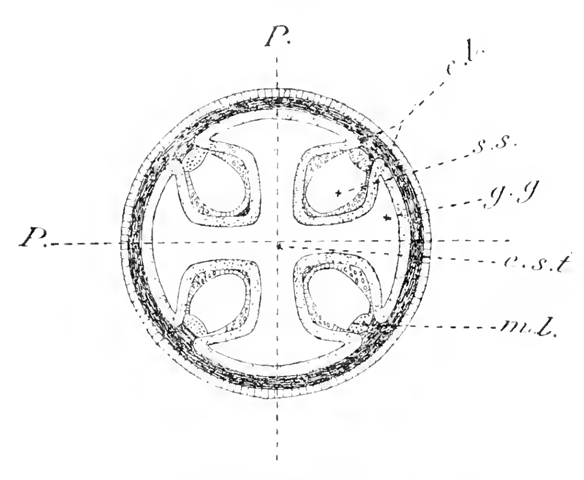


Fig. III. — Coupe transversale schématique passant au niveau des gouttières gastriques. *P*, perradius ; *c. l.* cloison ; *c. s. t.* estomac ; *g. g.* gouttière gastrique ; *m. l.* muscle longitudinal de la tœniole ; *s. s.* saccule sousombrellaire.

La première région comprend une partie périphérique divisée par les *tœniales*, interradiales en quatre *gouttières gastriques* (*g. g.*) situées dans les perradius et une partie centrale cylindrique, l'*estomac* est limitée extérieurement par les faces internes des tænioles. Le bord interne de chacune de celles-ci, appelé *columelle* (*clm*), est renflé et forme une sorte de pilier saillant dans la cavité gastrovasculaire. La

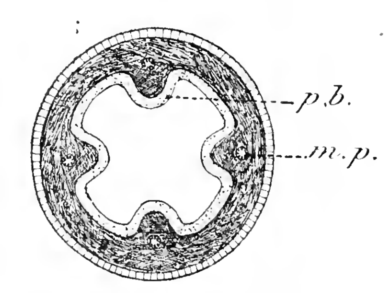


Fig. IV. — Coupe transversale schématique du pédoncule ; *m. g.* muscle pédonculaire ; *p. g*, plis du basigaster.

partie externe de la tœniole rattachant la columelle à la paroi calicinale constitue la *cloison* (*cl.*) proprement dite.

La cavité contenue entre les parois ex-et sousombrellaires est divisée en quatre *poches gastriques* (*pg*) par les cloisons interradiales, faisant directement suite à celles qui séparent les gouttières gastriques de la région inférieure du calice. Chacune des poches se jette en bas dans la gouttière gastrique correspondante et vers le haut communique avec sa voisine par un *orifice septal* (fig. III, *o*) percé dans la cloison ; de plus, elle pénètre dans les deux bras qui la surmontent.

Dans cette description, nous empruntons la nomenclature appliquée par DELAGE et HÉROUARD dans leur *Zoologie concrète*. Nous introduisons seulement, en plus, la distinction entre la *poche* et la *gouttière gastriques* et nous appelons *tœniole* l'ensemble de la cloison et de la columelle. Quant aux plis du basigaster, ils sont, à notre avis, des formations indépendantes des tœnioles et nous leur avons donné simplement le nom de *plis du basigaster*. Ces quelques différences trouveront leur explication dans l'embryogénie des Lucernaires.

Technique.

Je tiens à indiquer avec un peu de détail les méthodes dont je me suis servi au cours de mes recherches sur le développement des Lucernaires, car ces méthodes un peu spéciales, en ce qui concerne l'élevage des larves, pourront peut-être être utiles à ceux qui voudront reprendre la question.

La principale difficulté qu'on rencontre, pendant les observations des premiers stades du développement des Lucernaires, réside dans l'extrême petitesse de leurs produits sexuels. En effet, l'ovule ne dépasse pas 30 μ de diamètre, il est par conséquent presque invisible à l'œil nu. En laissant pondre l'animal directement dans l'eau d'un aquarium, les ovules pondus se dispersent immédiatement et l'on risque fortement de ne plus

les retrouver. Pour parer à cet inconvénient, il fallait trouver un dispositif spécial.

Nous avons placé dans l'aquarium quelques lames de microscope, inclinées à 45° environ, par rapport à la verticale, en les appuyant contre les parois ; nous disposions alors les animaux avec les feuilles de zostères sur lesquelles ils sont fixés, à peu de distance et juste au dessus de l'extrémité supérieure des lames. Au moment de la ponte, les œufs en tombant verticalement touchaient la lame et commençaient à glisser lentement à sa surface pour s'arrêter bientôt avant d'avoir atteint son extrémité inférieure. On obtient ainsi sur la lame une traînée d'œufs. En surveillant l'émission des produits sexuels, on a soin, pour assurer la fécondation, de réunir au-dessus de chacune des lames un mâle et une femelle.

Une fois la ponte terminée, on enlève les animaux avec précaution, afin que l'agitation de l'eau ne disperse pas les œufs. Ceux-ci ne sont que très légèrement collés (probablement par le liquide albuminoïde qui les entourait dans le follicule génital) sur la lame et pendant les premiers stades de la segmentation, on ne peut retirer la lame de l'eau sans perdre presque tous les œufs. Au contraire, plus tard, les planulas étant dépourvues des cils vibratiles, rampent sur la place où les œufs ont été déposés et y adhèrent si fortement qu'on peut transporter la lame pour les besoins de l'observation, sans perdre une seule larve. Il en est de même pour les planulas fixées et pour les stades suivants jusqu'à leur transformation en polype à tentacules définitifs. A ces derniers stades, tous les polypes se détachent spontanément et tombent au fond. Nous tâcherons ultérieurement d'expliquer ce phénomène.

Pour les observations très précises, nécessaires surtout pour suivre le bourgeonnement des larves, il est utile de quadriller finement la lame avec un diamant et de numéroter les carrés ; on peut ainsi facilement marquer l'emplacement de chaque larve et suivre les migrations des bourgeons.

De petites cuvettes et des objectifs à immersion à eau

sont nécessaires pour l'observation de la segmentation.

Pour les coupes des premiers stades de l'œuf à la planula, j'avais d'abord essayé de centrifuger et de faire une double inclusion à la photoxyline et la paraffine, mais avec peu de succès. En effet, le centrifugeur, aux différentes opérations, recueillait toutes sortes d'impuretés qui gênaient la confection des coupes fines.

Nous avons ensuite cherché un autre procédé : en laissant pondre les animaux dans de petites cuvettes posées à plat dans une eau calme, les œufs se déposaient au fond en grande quantité et formaient un petit tas à plusieurs couches. Au moment voulu, à l'aide d'un petit siphon, nous enlevions l'eau le plus doucement possible, puis nous laissions couler le liquide fixateur très lentement afin de ne pas disperser les œufs. Quand l'opération réussissait bien, on obtenait un amas de plusieurs centaines d'œufs, suffisamment adhérents entre eux pour que l'on puisse les détacher ensemble sous forme d'une pellicule à l'aide d'un pinceau et d'une aiguille; on les passait ensuite par les alcools pour finalement les inclure directement dans la paraffine.

La difficulté est plus grande avec les larves fixées qui n'ont pas encore bourgeonné, car leur diamètre est à peine supérieur à celui de l'ovule et on opère sur des individus isolés. A la rigueur, on peut sous une bonne loupe détacher la larve à l'aide d'une baguette de verre très effilée, sans l'endommager et avec une pipette la passer par tous les liquides jusqu'à la paraffine, mais on risque trop souvent de la perdre au cours de ces nombreuses opérations ; et même si l'on réussit à inclure la larve dans la paraffine, l'orientation des coupes est presque toujours impossible. Pour pouvoir orienter plus facilement les larves presque sphériques et par conséquent sans points de repère externes, j'ai employé un procédé qui, s'il ne réussissait pas toujours, m'a paru tout au moins supérieur aux autres. Nous faisions toutes les manipulations jusqu'à l'alcool absolu sur des larves non détachées de la lame ; nous laissions alors couler sur celle-ci un peu de photoxyline qui s'étalait en couche assez

mince, mais suffisante pour couvrir la larve largement. Dans une boîte en verre hermétiquement fermée, nous laissions la photoxyline s'évaporer très lentement ; lorsque celle-ci avait acquis la consistance voulue, nous plongions la lame dans le chloroforme. Nous obtenions ainsi une mince pellicule de photoxyline, enclosant les larves orientées toutes de la même façon, avec leurs axes verticaux perpendiculaires à la surface de la lame. A l'aide d'un scalpel tranchant, nous découpions tout autour de la larve la pellicule de photoxyline et détachions avec une aiguille le morceau découpé, qui pouvait être facilement inclus dans la paraffine.

Le grand inconvénient de ce procédé est que rarement on arrive à détacher la pellicule sans endommager la base de la larve fortement adhérente.

Pour l'élevage des larves la chose la plus importante est de leur fournir une nourriture convenable. Celle-ci consiste en Nauplius de Copepodes, en Rotifères et en petits Nematodes.

Comme fixateur des premiers stades du développement nous avons employé le liquide de Flemming et le sublimé-acétique. Pour les stades ultérieurs les meilleurs résultats ont été obtenus avec le sublimé-acétique additionné de formol dans les proportions suivantes :

Sb. saturé.	75	parties
Ac. acétique.	3	—
Formol	15	—

Les coupes d'épaisseur de 3 à 5 μ ont été faites avec un microtome Leitz, système Minot, et colorées à l'Hématoxyline au fer et au Glychymalun avec seconde coloration à l'Eosine ou à l'Orange G. ; ou encore par la Safranine combinée à l'Orange et Lichtgrün.

Toutes les figures, sauf quelques rares exceptions, ont été faites à l'aide de l'appareil à dessiner d'Abbé.

Caractères sexuels secondaires chez les Lucernaires.

Les Lucernaires sont à sexes séparés et aucun caractère extérieur bien précis ne permet de les distinguer. KOROTNEFF (1876)

qui étudia à Roscoff les *Haliclystus octoradiatus* crut trouver dans la coloration de ces animaux un caractère sexuel secondaire. Celle-ci est très variable et ne semble dépendre d'aucun facteur extérieur déterminé, mais on remarque cependant en général deux nuances principales : l'une rouge, l'autre verte, avec toutes les différences possibles d'intensité et tous les passages entre elles.

Korotneff pensait que la couleur rouge caractérisait, à quelques exceptions près, les femelles et la couleur verte, les mâles.

D'après mes observations, ce caractère n'a aucune valeur réelle pour la distinction des sexes. J'ai eu plusieurs fois l'occasion de m'assurer que les mâles et les femelles sont aussi souvent rouges que verts et que la coloration des Haliclystus n'a donc aucune relation avec le sexe.

Une plus grande opacité des glandes sexuelles chez la femelle pourrait être une meilleure indication; cependant l'abondance du pigment qui se trouve au voisinage des glandes est cause de fréquentes erreurs et seul l'examen des glandes à un grossissement suffisant peut nous renseigner à coup sûr sur la nature du sexe.

Ponte.

Au moment de la ponte, les ovules et les spermatozoïdes mûrs tombent dans la cavité gastrique et de là sont rejetés au dehors par la bouche. Comme les capsules génitales ne mûrissent pas toutes en même temps mais successivement, un animal en captivité peut pondre plusieurs jours de suite. On trouve des animaux mûrs en toute saison, avec un minimum au printemps et un maximum en été.

Un fait curieux pour la biologie des *Haliclystus octoradiatus* est l'heure fixe de la ponte. Au mois de juillet et d'août, elle a lieu invariablement entre 8 heures et 8 h. ½ du soir : à ce moment, tous les animaux mûrs, aussi bien les mâles que les

femelles, comme à un signal donné, émettent leurs produits génitaux. La durée de la ponte, en général, ne dépasse pas 20 minutes et les animaux ne recommencent à pondre que 24 heures après. Il en est ainsi pour les *Haliclystus* fraîchement apportés de la grève ; pour quelques *Crateroloptus*, que j'ai trouvés à Roscoff, l'heure de la ponte est la même, au contraire les *Lucernaria campanulata* pondent entre minuit et 1 heure du matin.

Les *Haliclystus* pondent peu ou même pas du tout le jour même de la récolte, mais le deuxième jour la ponte est particulièrement abondante. Les jours suivants, le nombre des animaux pondant et la quantité de produits génitaux émis diminue en général graduellement ; en même temps, la ponte devient de plus en plus précoce, arrivant à se produire à 6 heures du soir ou même plus tôt. Evidemment, il y a là une altération du fonctionnement de l'organisme due à un séjour trop prolongé dans des conditions anormales.

Vers l'automne, les *Haliclystus* pondent progressivement de meilleure heure. Au mois de décembre, trois fois nous avons observé la ponte : elle se produisait vers 4 heures du soir. Ce changement est très probablement en relation avec l'abaissement de la température.

Segmentation.

Globules polaires. — Nous n'avons pas suivi de très près la maturation des produits sexuels : la petitesse de ces éléments les rend peu appropriés à une étude de ce genre. Les globules polaires des œufs des Lucernaires ont été déjà observés par Kowalewski (1884) et Bergh (1888). Ils ne sont que très rarement visibles pendant la segmentation de l'œuf ; leur formation a lieu, d'après les remarques que nous avons pu faire, dans le corps de la femelle. Chaque fois que nous avons pu constater la présence de globules polaires dans l'œuf pondu, ils étaient presque toujours situés au voisinage du micropyle ; il est probable qu'il en est toujours ainsi.

Ovule. — L'ovule est extrêmement petit : son diamètre ne dépasse pas 30 μ. Il est entouré d'une coque si mince et si étroitement appliquée à sa surface qu'elle est difficilement visible. Le micropyle que nous avons mentionné plus haut se présente comme un enfoncement assez profond en forme d'entonnoir.

Sur les coupes, nous retrouvons dans l'ovule la différentiation du protoplasma en deux parties, si fréquente chez les œufs des Craspédates et des Acraspèdes : une zone corticale plus ou moins homogène et une masse centrale granuleuse contenant de nombreux globules vitellins. Cette différentiation est d'ailleurs très faible chez les Lucernaires, les ovules ne renfermant que fort peu de vitellus.

Excentriquement, au voisinage du micropyle, on retrouve le pronucléus femelle. Il est de forme ovoïde, son grand axe étant dirigé suivant un rayon de l'œuf et une de ses extrémités étant en contact avec le fond du micropyle. Dans le noyau, on trouve constamment un granule fortement basophile et une sorte de vacuole à contenu hyalin.

La fécondation est externe. Nous n'avons pas suivi directement la pénétration du spermatozoïde dans l'ovule, mais il est à supposer que c'est par le micropyle qu'elle a lieu, l'œuf étant, sauf en ce point, entouré d'une membrane résistante.

Stade 2. — Le premier plan de division se forme environ deux heures après la ponte, il passe par le micropyle et divise l'œuf en deux blastomères exactement égaux (pl. I, fig. 1).

Le micropyle disparaît peu de temps après la fécondation et bien avant l'apparition de la première division. Cette particularité ainsi que l'absence totale de différentiation polaire chez l'œuf, rend assez difficile la détermination du premier plan de clivage. On ne peut le faire que par observation directe, en ayant soin de noter la position du micropyle avant sa disparition. Très rarement pendant la division nous avons pu observer les globules polaires. Ceux-ci, situés, comme nous l'avons dit plus haut, au voisinage du micropyle, nous fournis-

saient un repère pour l'examen de la disposition des plans de segmentation et nous avons constaté que les renseignements ainsi obtenus confirmaient ceux acquis par observation directe.

Stade 4. — Le deuxième plan de clivage passe aussi par le pôle micropylaire perpendiculairement au premier. Il se forme environ trois heures après la ponte.

Ces stades colorés « in toto » présentent certaines particularités intéressantes.

Dans le cas typique et de beaucoup le plus fréquent, les deux fuseaux de division qui préparent le passage au stade 4 sont tous deux contenus dans le même plan équatorial de l'œuf (pl. I, fig. 1), perpendiculaire à l'axe passant par le micropyle et le pôle opposé. La cloison qui en résulte est par conséquent perpendiculaire à la précédente. Les quatre blastomères ainsi formés sont rigoureusement égaux. La ligne de contact de deux blastomères opposés à l'un des pôles ou *sillon polaire* (fig. 2, pl. I) est en général perpendiculaire au sillon du pôle opposé plus rarement parallèle ; l'existence des sillons polaires semble constante.

Dans certains cas assez fréquents, les fuseaux de division sont légèrement inclinés par rapport au plan horizontal, de sorte que, si l'on regarde l'œuf par un de ses pôles, on voit ces fuseaux disposés suivant une ligne spiralée montant autour de l'axe en sens inverse des aiguilles d'une montre. Un tel clivage a reçu le nom de clivage *lœotropique*. Si l'on regarde maintenant les deux blastomères, pendant qu'ils se subdivisent, non par les pôles, mais latéralement en les superposant exactement, on voit que les fuseaux dans le cas de division lœotropique se croisent selon un angle aigu, qui presque toujours mesure environ 45°. Si nous supposons que la division a lieu, on obtient alors un système de quatre blastomères disposées par paires, chaque paire n'étant pas exactement superposée à l'autre comme c'est le cas habituel, mais la croisant obliquement à 45°. Nous avons essayé de montrer cette disposition dans la figure V, sur laquelle trois blastomères sur quatre ont

déjà formé leurs fuseaux indiquant ainsi le passage vers le stade suivant. En projetant les fuseaux sur un plan, comme nous l'avons fait dans la figure v *b*, et en réunissant d'une part les milieux des fuseaux des deux blastomères supérieurs, d'autre part le milieu du fuseau et le centre du noyau au repos des deux blastomères inférieurs, on obtient deux lignes qui se coupent suivant un angle d'environ 45°. Cet angle nous donne le degré de rotation relative des deux paires de blastomères.

En réalité, en procédant de cette manière, on commet une légère erreur dans l'évaluation de cet angle. En effet, comme le montre la figure v *a*, l'ensemble des quatre blastomères est légèrement incliné par rapport à la ligne verticale perpendiculaire au plan de projection de haut en bas et de gauche à droite, les plans qui renferment les fuseaux ne sont pas rigoureusement parallèles au plan de projection qui est horizontal, et, par conséquent, l'angle obtenu n'est pas réel mais fictif. Cependant l'inclinaison du système entier est si faible que la différence est minime et peut-être négligée. Cette rotation des blastomères nous explique la présence des stades de 8 cellules à blastomères alternants.

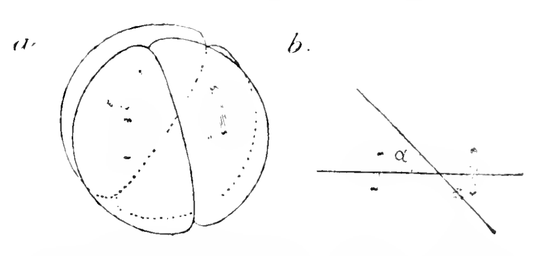


FIG. V. — Stade à 4 blastomères dont les deux paires ont subi une rotation relative de 45° (α). × 1000.

Une disposition un peu particulière, mais non exceptionnelle, car nous l'avons rencontrée plusieurs fois, se présente sous l'aspect de la figure 3, planche I. Les deux paires de blastomères y sont disposées en croix, leurs grands axes faisant un angle droit. Sur la moitié droite de la figure on ne voit qu'un seul blastomère, l'autre étant situé juste au-dessous de celui-ci et on ne peut le voir qu'en faisant tourner la vis micrométrique du microscope.

Evidemment ce cas n'est qu'une exagération de la rotation des blastomères dont nous avons parlé plus haut. Cependant nous n'avons jamais constaté au stade 2 de fuseaux de division formant un angle droit, on peut donc supposer que ce sont les blastomères eux-mêmes qui, après la division, ont continué ce mouvement de rotation commencé par les fuseaux et sont arrivés à se placer en croix.

Un cas très rare est celui des quatre blastomères nettement disposés suivant les faces d'un tétraèdre.

D'après Claus (1883), dans les œufs d'*Aurelia*, en règle générale, c'est de cette façon que se placent les quatre premiers blastomères. Il n'en est pas de même chez les Lucernaires où, nous l'avons dit, elle est exceptionnelle.

Stade 8. — Le stade à 8 blastomères provient de la division des cellules du stade 4 par des cloisons équatoriales perpendiculaires aux précédentes. Les quatre fuseaux de division sont presque toujours parallèles entre eux (fig. 4, pl. I). Plus rarement, ils sont obliques. Il en résulte que les deux groupes de quatre cellules sont exactement superposés (fig. 7, pl. I). Cependant on trouve des exemples où les huit blastomères alternent régulièrement (pl. I, fig. 8). Nous supposons qu'ils sont la conséquence de la subdivision des stades à quatre cellules dont les deux paires de blastomères ont subi une rotation relative de 45° l'une par rapport à l'autre ; il est inutile pour expliquer cette disposition de faire intervenir l'obliquité des fuseaux pendant le passage du stade 4 au stade 8.

Stade 16. — La division de 8 blastomères en 16 a rarement lieu pour toutes les cellules en même temps. Il arrive que les quatre blastomères d'un même plan méridien se divisent avant les quatre autres et fournissent un stade 12, mais le cas est loin d'être général et même fréquent comme nous l'avions écrit antérieurement (1910). Désormais, les cellules s'individualisent de plus en plus en ce qui concerne le moment de leur division et il devient impossible de parler de plans intéressant toutes les cellules situées sur leur section à travers

l'embryon. Cela est d'autant plus vrai que la disposition des fuseaux qui conduit au stade 16 est très variable. En vain nous avons tenté de dégager quelques lois applicables à tous les cas qui pouvaient se présenter. Après plusieurs centaines d'examens nous avons dû conclure qu'il n'y en avait aucune.

Cette étude était compliquée de ce fait qu'il n'existait aucun point de repère pour orienter les axes de l'embryon, les globules polaires étant très rarement visibles. Il nous a donc fallu considérer successivement les trois axes comme possibles.

Si l'on choisit n'importe quel axe comme axe vertical on est surpris de constater dans les blastomères d'un même quartette une grande variation dans les positions des fuseaux de division. Il est très rare qu'ils aient une même orientation suivant les méridiens ou les parallèles, ou bien une même inclinaison de sens et de degrés. Assez souvent bien que cela puisse sembler bizarre, suivant certains axes, on constate une opposition dans l'orientation des fuseaux de division des blastomères de deux quartettes : si dans le quartette supérieur les quatre fuseaux sont placés suivant les méridiens, dans le quartette inférieur, ils le sont suivant les parallèles. Un tel cas a été représenté sur la figure 5 *a*, *b*, pl. I. Le 5 *a* montre le quartette supérieur avec trois fuseaux suivant les méridiens et un noyau au repos dont on ne devine pas encore le sens de division, le 5 *b*, le quartette inférieur avec quatre fuseaux suivant les parallèles.

Les figures 6 *a*, *b* reproduit un stade à 8 blastomères vu par un des pôles et dont les deux quartettes sont exactement superposés. Tous les fuseaux sont formés. Dans le quartette supérieur 6 *a*, deux des blastomères opposés se touchant suivant le sillon polaire présentent des fuseaux méridiens, ceux des deux autres blastomères sont nettement lœotropiques. Dans le quartette inférieur (6 *b*) des deux blastomères qui forment le sillon polaire, l'un est à fuseau dexiotropique, l'autre lœotropique ; les fuseaux des deux autres blastomères sont disposés l'un suivant la parallèle, l'autre est nettement lœotropique.

Nous allons maintenant supposer que ce ne sont pas les

quatre blastomères de la figure 6 *a*, qui sont situés au pôle supérieur, mais les deux groupes de deux cellules placés au bas des figures 6 *a* et 6 *b*. Cela revient à superposer les deux figures comme elles devaient l'être en réalité et à tourner de 90° le système entier, suivant l'axe transversal de ces figures : on obtient alors de nouveau deux quartettes superposés. Le groupement des blastomères et la disposition des fuseaux de division sont différents, mais nous ne pouvons encore relever aucune régularité dans cette disposition. Il en serait de même en tournant le système de 90° autour de l'axe longitudinal.

Parmi les nombreux embryons que nous avons examinés à ce stade, il n'y en a peut-être pas deux complètement semblables en ce qui concerne la disposition de leurs fuseaux. Donc aucune loi ne régit le passage du stade 8 au stade 16. A plus forte raison, nous n'en trouvons aucun pour les stades à nombre de blastomères supérieurs à 16, au cas où ces stades existeraient véritablement, car à ce moment, les blastomères se sont individualisés et devenus indépendants de leurs congénères. La petitesse extrême des blastomères ajoute encore à la difficulté de suivre pas à pas la succession et la position des cloisons, comme nous l'avons essayé de faire jusqu'ici.

D'après les quelques faits que nous avons établis pour les premiers stades de la segmentation, une grande indécision caractérise la disposition finale des blastomères et celle des fuseaux. Le clivage est tantôt radiaire tantôt spiral au moment du passage du stade 2 au stade 4 ; du stade 4 au stade 8, le clivage spiral est cependant plus rare. Le clivage oblique est presque constant entre les stades 8 et 16, mais son sens et son degré semblent n'être pas soumis à des règles bien définies.

Les renseignements, fort incomplets d'ailleurs, concernant la segmentation des autres Acraspèdes et des Cœlentérés en général marquent la même absence d'un type défini de segmentation : METSCHNIKOFF (1886) pour de nombreuses Craspédotes, WULFERT (1902) pour *Gonothyrea loveni*, CLAUS (1883) pour les Acraspèdes (*Aurelia*, *Chrysaora*) retrouvent le même manque

de régularité et de constance dans la disposition des blastomères.

La segmentation de l'œuf chez les Lucernaires et probablement chez les Cœlentérés en général me paraît représenter un état très primitif de la fragmentation de la cellule et ne montrer que des tendances vers la régularité parfaite qui caractérise les œufs des animaux supérieurs, des Vers et des Mollusques par exemple.

Formation de l'endoderme. Planulas.

Une coupe passant par le centre de l'embryon composé de 32 blastomères environ intéresse 7, 8 ou 9 cellules disposées radiairement. Chaque cellule présente la forme d'une pyramide hexagonale à base externe et à sommet interne, mais toutes les cellules ne réunissent pas leurs extrémités internes au centre de l'embryon ; il y a des variations suivant la direction de la coupe, impossible à orienter, et très probablement suivant les individus.

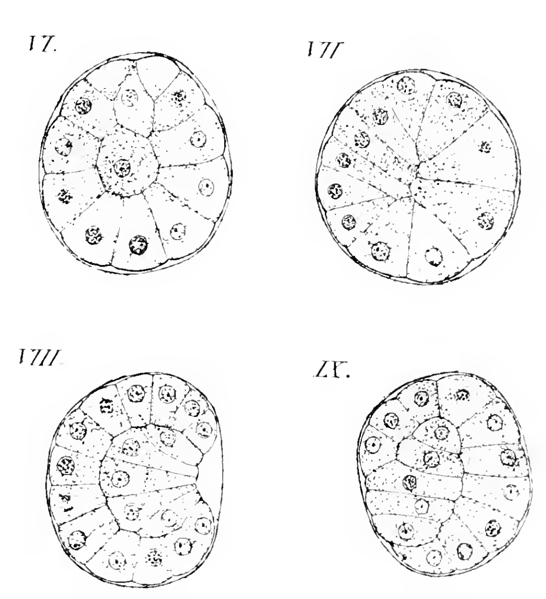


Fig. vi, vii, viii et ix. — Formation de l'endoderme × 1000.

Endoderme. — Au moment où l'embryon présente de 30 à 60 blastomères, l'endoderme commence à se former. Très souvent, il débute par deux cellules placées au milieu de l'embryon et entourées d'une couche continue de cellules blastodermiques

allongées (fig. VI). Il est très difficile de déterminer exactement l'origine de ces premières cellules, à cause de la petitesse des embryons et de leurs éléments constitutifs. Nous avons cru au début (**1910**) à une division tangentielle de cellules blastodermiques, n'ayant cependant jamais pu saisir en cours d'exécution ce phénomène sous forme d'un fuseau à direction radiaire.

Les détails de la formation ultérieure de l'endoderme nous ont montré que non seulement les premières cellules, mais aussi toute la masse de l'endoderme, se forment par la migration des cellules blastodermiques de l'extérieur vers l'intérieur de l'embryon. La difficulté de constater l'origine des premières cellules était due à ce fait que le filet protoplasmique qui les relient momentanément à la surface du corps sont d'une grande ténuité et seul le hasard pourrait faire passer la coupe par ce filet et le corps de la cellule en migration. Le phénomène est bien plus facile à saisir lorsque dans la même région plusieurs cellules blastodermiques s'enfoncent simultanément pour fournir l'endoderme. C'est le cas le plus fréquent. L'endoderme chez *Haliclystus* se constitue par une forme de migration limitée à une surface déterminée de l'embryon ou migration unipolaire.

Le phénomène semble débuter par une division plus active des cellules blastodermiques dans la région où il doit se produire. Elles y sont plus étroitement serrées (fig. VII) et ont leurs noyaux en activité reproductrice. En même temps, ces noyaux quittent le niveau auquel ils étaient placés et s'enfoncent vers les extrémités internes des cellules. Celles-ci affectant jusqu'alors la forme de pyramides à base externe, se renflent à leur partie interne comme si le protoplasma s'écoulait vers cette extrémité. Finalement toutes les cellules formant l'endoderme prennent plus ou moins l'aspect caractéristique d'une bouteille à base renflée et arrondie et à goulot allongé s'atténuant peu à peu vers le sommet.

La face de l'embryon où se produit cette migration est apla-

tie (fig. VIII) et même très souvent concave à tel point qu'on pourrait croire à un commencement d'invagination. En réalité, ce n'en est pas une, car jamais il n'y a formation d'une cavité d'invagination ni d'un blastopore nettement délimité. D'ailleurs, cette dépression n'est que transitoire : en effet, les cellules blastodermiques voisines de l'endoderme, mais ne participant pas à sa formation (fig. IX), gagnent au fur et à mesure la place laissée vide par les futures cellules endodermiques. A la fin du phénomène, elles forment une enveloppe absolument continue tout autour de la masse compacte de l'endoderme. Sur les autres faces, les cellules blastodermiques, d'abord pyramidales, par une rétraction de leurs extrémités internes, sans doute sous la poussée des cellules endodermiques en formation, deviennent prismatiques puis cubiques tout en continuant à se diviser par des cloisons radiaires.

Les cellules immigrées sont en nombre limité à dix environ. Certaines d'entre elles se subdivisent, ce qui élève à 16 le nombre total de cellules que nous rencontrons dans l'endoderme de la planula.

Une fois cette formation de l'endoderme achevée, les coupes à travers les embryons donnent, le plus souvent, le tableau suivant (fig. X) : une ou deux cellules endodermiques placées au centre d'une couche de cinq cellules du même feuillet ; une enveloppe continue de cellules ectodermiques entoure l'ensemble qui forme une masse compacte sans cavité interne.

Formation de la planula. — L'embryon jusqu'à ce moment a présenté une forme régulièrement sphérique. Un pas de plus dans l'évolution est marqué par son allongement suivant un des axes. Il devient ovale considérant comme longitudinal son plus grand axe. Les cellules endodermiques, qui, jusqu'alors, ne formaient qu'un amas sphérique compact, modifient leur disposition. Au début de la transformation signalée plus haut, elles étaient disposées le plus souvent autour du grand axe de l'ambryon en quatre séries longitudinales quatre cellules chacune (fig. XI). A ce moment l'embryon était

donc symétrique par rapport à cet axe et on aurait tendance à y voir l'indication précoce de la future symétrie radiaire de l'animal. D'ailleurs cet état n'est que transitoire. L'embryon continue à s'allonger, mais l'enveloppe externe ne se laissant pas distendre indéfiniment, il est obligé de se replier sur lui-même. En effet, on voit bientôt apparaître un repli ectodermique en demi-cercle, situé latéralement, dans le plan perpendiculaire au grand axe (fig. XII). Par suite de cet allongement, les

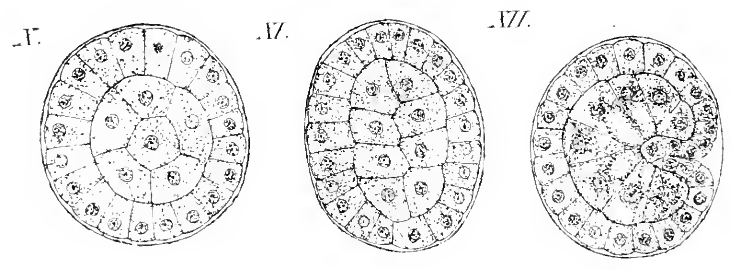


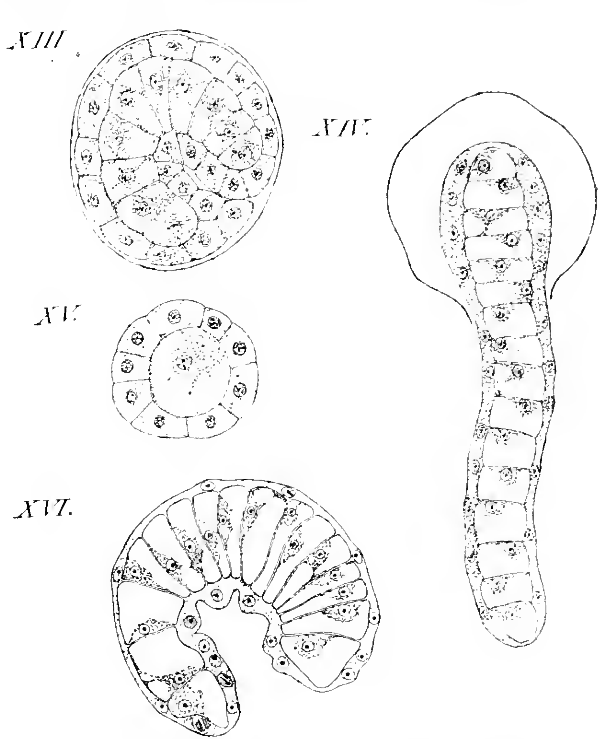
Fig. X, XI et XII. — Formation de la planula × 1000.

quatre rangées de cellules endodermiques doivent occuper une cavité de plus en plus longue et de plus en plus étroite. Elles chevauchent progressivement les unes sur les autres ; sur les coupes transversales on n'en rencontre au lieu de quatre, que deux ou trois. A la fin du processus, elles ne forment plus qu'une seule rangée en éventail autour du pli ectodermique (fig. XIII). En même temps, leur protoplasma commence à s'éclaircir, signe précurseur de la vacuolisation qui sera très prononcée chez la planula. Celle-ci, avant son éclosion, est complètement repliée sur elle-même à tel point que ses extrémités sont en contact. Dans cet état, elle peut rester un temps variant d'une à douze heures sans subir aucun changement visible.

L'éclosion se produit par une déchirure de la coque due à la poussée exercée par l'extrémité antérieure de la planula qui se redresse et sort lentement par l'orifice ainsi formé (fig. XIV).

Planula. — La planula qui vient d'éclore est un être vermiforme (fig. XIV et XVI) mesurant environ 116 μ de long sur

18 μ de diamètre. A l'état d'extension maxima, elle présente partout la même épaisseur, légèrement effilée et régulièrement arrondie aux deux extrémités. Elle peut se déformer plus ou moins par suite de contractions souvent très intenses. La coupe transversale (fig. XV) est circulaire quelquefois un peu aplatie ventralement, c'est-à-dire du côté sur lequel elle rampe, et un peu plus bombée dorsalement.



XIII, XIV, XV et XVI. — Planula : XIII, avant l'éclosion ; XIV, pendant l'éclosion ; XV, en coupe transversale ; XVI, planula âgée de trois jours avec de nématocystes à l'extrémité postérieure (gauche de la figure), × 1000.

Les cellules endodermiques disposées comme des pièces de monnaie ne forment qu'une seule pile. Leur nombre, assez constant, est égal à 16. Cependant, il n'est pas rare de rencontrer des planulas avec un nombre de cellules endodermiques inférieur ou supérieur. Comme limites minima et maxima, on peut fixer les nombres 10 et 30. Ces variations sont d'autant plus rares qu'elles s'éloignent davantage du nombre normal 16 ; en outre, les variations vers les nombres supérieurs sont plus fréquentes que celles vers un nombre inférieur. Nous avons souvent constaté que dans certaines pontes ces variations sont plus nombreuses que dans d'autres, mais nous n'avons pu en déterminer la cause.

Chaque cellule endodermique se présente comme un cylindre dont les deux faces planes sont en contact. l'une avec la cellule qui la précède, l'autre avec la cellule qui la suit. La surface courbe est intimement appliquée contre la paroi ectodermique. Les cellules situées aux deux extrémités de la larve ont la forme de cônes à sommets arrondis. Elles dépriment fortement l'ectoderme adjacent, le réduisant à une mince membrane à peine visible : on pourrait croire l'endoderme à nu aux extrémités de la larve. Cependant, il n'en est rien, car l'ectoderme forme une couche absolument continue.

Le protoplasma des cellules endodermiques est frappé d'une dégénérescence vacuolaire. Nous savons que ce phénomène est fréquent dans l'axe endodermique des tentacules de nombreuses méduses. La plus grande partie de la cavité cellulaire est occupée par une vacuole hyaline : le reste du protoplasma et le noyau sont rejetés le plus souvent contre la paroi postérieure de la cellule. La masse plasmatique peut émettre des tractus plus ou moins ramifiés et s'attachent aux parois cellulaires en traversant la vacuole. Dans celle-ci, on rencontre souvent, disséminés çà et là des granules sphériques fortement réfringents.

L'ectoderme forme une couche continue de cellules très aplaties tangentiellement à contour hexagonal. Leur épaisseur varie considérablement suivant l'état de contraction de la larve, on en compte 8 sur les coupes transversales (fig. XV) et une quinzaine de chaque côté sur les coupes longitudinales.

Le deuxième ou troisième jour qui suit l'éclosion, on voit apparaître dans l'ectoderme et toujours dans le quart postérieur de la larve, quelques nématocystes.

Fixation des planulas. — Les planulas rampent librement quelques jours sur le substratum à la recherche d'un endroit propice à leur fixation. Elevées dans un milieu artificiel, en aquarium, elles se fixent en général plus rapidement quand les conditions extérieures sont plus mauvaises, par exemple, quand l'eau est mal aérée. D'ailleurs, il ne semble pas qu'il

existe une règle générale déterminant la durée de la vie libre chez les planulas. Pour les larves issues d'une même ponte et écloses à la même heure, il y a des écarts très considérables entre les moments de leur fixation : certaines d'entre elles se fixent le jour même de l'éclosion, d'autres le lendemain, d'autres enfin quelques jours plus tard.

La fixation de la planula se fait par l'extrémité placée en avant pendant la progression. Cette partie s'évase tandis que le reste du corps se raccourcit. En général le corps redresse alors son extrémité postérieure munie de nématocystes. Il continue à se ramasser sur lui-même et finalement devient globuleux. Ces changements entraînent naturellement des modifications dans l'arrangement des cellules endodermiques, qui ne forment plus une série linéaire mais un amas compact central, recouvert par ectoderme. La larve devient alors hémisphérique, sa base étant aplatie et attachée au substratum.

Associations de planulas. — La fixation des larves est accompagnée d'un phénomène biologique dont l'explication se trouve dans le mode de nutrition.

Les planulas se fixent non pas isolément mais par groupes de 3 à 20 individus. Les larves d'un même groupe sont tellement serrées les unes contre les autres (pl. I, fig. 10), qu'elles deviennent polygonales par pression réciproque ; en les regardant par la face supérieure, elles donnent l'impression d'un morceau d'épithélium pavimenteux. Cette réunion des larves ne semble pas être accidentelle. En effet, en observant sur une lame, les planulas issues d'une même ponte on voit que les larves fixées isolément sont relativement rares et que les espaces séparant différents groupes sont plus grands que l'étendue des groupes eux-mêmes. D'autre part, si l'on disperse les planulas sur une surface suffisamment grande, on augmente très sensiblement la durée de leur vie libre. Elles se promènent pendant plusieurs jours et n'arrivant pas à se rassembler en nombre suffisant, se fixent tantôt isolément, tantôt par paires, quelquefois par trois. Mais presque aucune des larves fixées dans ces condi-

tions n'arrive à se développer : elles dépérissent toujours. C'est par ce fait que nous croyons pouvoir expliquer l'insuccès des auteurs ayant tenté le développement des Lucernaires.

MODE DE NUTRITION DE LARVES FIXÉES. — La nourriture des larves consiste essentiellement dans des Nauplius de Capepodes, de petits Nematodes et des Rotifères. Or, tous ces animaux sont beaucoup plus grands qu'une larve de Lucernaire prise isolément après sa fixation. Il serait donc bien difficile pour celle-ci de capturer une proie d'un volume vingt fois environ supérieur au sien. Au contraire, si par exemple, un Nauplius tombe par hasard sur un groupe de larves, toutes alors le dardent de leurs nématocystes et le Nauplius après de vains efforts pour s'enfuir, retenu par les filaments urticants, succombe quelques secondes après.

Pour montrer la force des larves, je citerai un exemple. L'une d'elles fixée isolément et d'un diamètre inférieur à 35 μ réussit à saisir par une de ses pattes postérieures un Copepode, au moins 30 fois plus grand qu'elle. Le poison inoculé par les filaments urticants n'était sans doute pas suffisant pour paralyser ses mouvements, car il se débattait avec force. Pendant deux jours, l'animal fait les plus grands efforts pour dégager sa patte retenue par la larve : celle-ci ne lâchait pas sa proie. Enfin, le troisième jour, il réussit à s'enfuir.

Je n'ai pu observer nettement le moyen par lequel les larves retiennent leurs captures, mais il me paraît très probable que ce sont les filaments urticants des nématocystes qui remplissent ce rôle. Un fait fréquent confirme cette idée. Si un Nauplius vient à toucher un groupe de larves, d'un bond il se jette en arrière, s'écarte à une distance d'une vingtaine de μ, mais revient immédiatement près des larves comme rattaché à elles par un ressort à boudin. Pendant une vingtaine de secondes, il répète ces mouvements, puis reste immobile, paralysé par l'inoculation du poison des nematocystes.

Bien que presque toutes les larves d'un groupe concourent à la capture de la proie, une seule, rarement deux, en profite.

Ce choix semble être le résultat du hasard : la larve privilégiée est placée tantôt au bord, tantôt au milieu de la colonie. Elle met environ trois jours pour absorber son énorme proie, au bout desquels la carapace vidée du Nauplius est emportée par l'eau courante. A la suite de cette absorption, cette larve est devenue plus foncée et au moins 3 fois plus grande que ses associées, et désormais, elle accapare toutes les proies capturées, tandis que ses congénères affamées dépérissent lentement.

Bourgeonnement.

Les larves, auxquelles on fournit une nourriture abondante, grossissent tout en gardant leur forme primitive assez régulièrement hémisphérique. Elles peuvent tout au plus présenter quelques courtes expansions latérales, peu accentuées. Ces expansions chargées de nombreux nématocystes résultent d'un épaississement local de l'ectoderme et semblent jouer un rôle important dans la capture des proies ; ni leur configuration, ni leur emplacement ne sont constants : ils peuvent varier sensiblement chez une même larve dans l'espace de quelques heures. Elles remplacent physiologiquement les tentacules absents et dès l'apparition de ceux-ci disparaissent ; le corps de la larve devient alors absolument lisse.

Parfois ces protubérances ectodermiques simulent une lobation plus ou moins régulière du corps ; c'est ce que j'avais cru au début (**1910**) ; mais maintenant, je suis certain que ce n'est là qu'un changement sans importance de la forme extérieure, n'ayant aucune relation avec le bourgeonnement.

Ce bourgeonnement est très particulier et mérite d'être décrit avec quelques détails.

Les bourgeons se forment latéralement à mi-hauteur du corps de la larve ; leur apparition est marquée par un éclaircissement des cellules ectodermiques à l'endroit correspondant. En peu de temps on voit naître un petit mammelon qui croît rapidement et finalement se transforme en un cylindre allongé rappe-

lant un tentacule (pl. I, fig. 11 *a*, *b*). Ce n'en est cependant pas un, car, aussitôt constitué, il se détache du corps maternel et l'abandonne pour mener une vie indépendante. Il est remarquable que par son aspect vermiforme, par sa structure intime jusque dans les plus petits détails, ce bourgeon rappelle singulièrement les planulas des Lucernaires. Seule la taille, à peu près deux fois plus grande (environ 200 μ de long sur 25 μ de large), le fait différer de ces dernières.

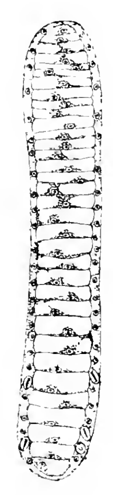


Fig. xvii. Bourgeon planuliforme, × 450.

Les cellules endodermiques formant son axe, sont disposées en une seule rangée (fig. xvii). Leur nombre (40 environ) est plus grand que celui des cellules correspondantes chez les planulas ; ce qui est en rapport avec la taille des bourgeons planuliformes. Nous y retrouvons la dégénérescence vacuolaire : le protoplasma se réduit à une petite parcelle renfermant le noyau et rejetée contre la paroi postérieure de la cellule. L'ectoderme non cilié fournit une enveloppe externe mince et continue. Enfin, vers le tiers postérieur du corps, on constate, comme chez les planulas, la présence de quelques nématocystes.

Les bourgeons ont la faculté de se contracter et de se déplacer en rampant ; nous n'avons toutefois constaté l'existence d'aucune différentiation musculaire et nous pensons que ces mouvements sont dus à la contractibilité générale du protoplasma.

Le sort des bourgeons planuliformes est le même que celui des planulas : après quelques jours de vie libre, ils se fixent par une de leurs extrémités, celle qui, dépourvue de nématocytes, est dirigée en avant pendant la progression : ils s'arrondissent, se nourrissent de la même façon que les larves fixées, issues des planulas, et finalement bourgeonnent à leur tour. Rien donc, abstraction faite de leur origine et de leur taille, ne les distingue des planules.

Nous ne nous arrêterons pas sur le processus de leur forma-

tion qui est des plus simples et en tous points comparable à celui des tentacules à une seule rangée de cellules endodermiques. Les nématocystes signalés plus haut proviennent directement de l'ectoderme de la larve et ne sont pas formés par le bourgeon même.

Celui-ci se détache du corps maternel par un étranglement de sa base ; celle-ci s'étire, se transforme en un mince filament protoplasmique, souvent aussi long que son corps, finalement le filament lui-même se rompt et le bourgeon devient libre. Il se met à ramper à la recherche d'un endroit propice à sa fixation, qui s'opère isolément et non par groupes, comme pour les planulas : leur taille et le nombre de leur nématocystes semblent suffisants pour capturer des proies relativement volumineuses.

En dehors de la formation normale par croissance perpendiculaire à la surface de la larve le phénomène de développement peut subir certaines modifications.

Le début est toujours le même : c'est d'abord une petite protubérance qui indique déjà le sommet du futur bourgeon, mais dans le cas qui nous intéresse (pl. I, fig. 12), il se produit alors, à partir de cet endroit et sur une certaine longueur du bord, une sorte de pincement, cette région se redresse perpendiculairement à la surface de la lame ; elle ne lui reste attachée que par la partie opposée à celle qui, formée la première, représente son extrémité distale. En somme le résultat final est identique : le bourgeon ne diffère de celui provenant du développement normal que par son point d'implantation situé à une certaine distance du lieu où le phénomène a débuté ; dans le cas ordinaire ces deux points sont confondus en un seul.

La larve représentée sur la figure 13, planche I, nous offre un exemple particulier. Deux bourgeons naissent simultanément dans deux radius perpendiculaires ; mais l'un d'eux, formé comme nous venons de l'indiquer, empiète par sa base sur l'autre ; détachés, tous deux restent pendant un certain temps réunis par un mince filament protoplasmique.

Le nombre des bourgeons produits par une larve est variable, mais, d'après nos observations, ne dépasse jamais quatre.

Dans ma première note (**1910**) me basant sur une quantité insuffisante de cas, j'avais écrit que toutes les larves forment quatre bourgeons. J'avais alors conclu, que la structure particulière de ces derniers rappelant exactement celle des tentacules de certaines polypes, et leur disposition en croix laissaient les interpréter comme les tentacules d'un stade polype très réduit. Devenus caducs, ils se seraient adaptés à la fonction, reproductrice. Une étude plus approfondie m'a forcé à apporter quelques restrictions à cette hypothèse.

Les observations sur le nombre et l'emplacement des bourgeons sont très difficiles à cause de la rapidité du phénomène. Trois heures à peine après le premier signe visible de la formation de l'un d'eux, il est déjà complètement formé, détaché, en train de s'éloigner du lieu de son origine.

Nous avons étudié soigneusement un grand nombre de larves, toutes les 3 heures pendant 15 jours (durée maxima de la transformation d'une larve commençant à bourgeonner en un polype à tentacules définitifs) et avons pu établir les faits suivants :

1° Il n'y a qu'une très faible partie des larves (5 % environ) qui se transforment directement en polypes sans former un seul bourgeon ;

2° ils apparaissent rarement ensemble, mais le plus souvent à des intervalles de temps variant de quelques heures à quelques jours ;

3° s'il y a quatre bourgeons formés, ils sont toujours disposés en croix ;

4° s'il n'y en a que trois : deux sont opposés et le troisième perpendiculaire aux deux premiers ;

5° dans le cas de deux, ils sont tantôt opposés, tantôt perpendiculaires ;

6° quelquefois les deux bourgeons semblent être situées côte à côte, mais cet état se ramène à l'exemple cité plus haut (fig. 13).

Tout porte à croire qu'il n'y a qu'un seul mode normal de bourgeonnement celui de quatre bourgeons disposés en croix et que les autres types sont produits par la simple suppression d'un ou deux d'entre eux, les autres restant à leurs places respectives. Il ne faut pas oublier, en effet, que ces observations ont été faites dans des conditions particulièrement défavorables pour les larves à cause des nécessités techniques.

Pour cette étude, il fallait toutes les 3 heures, pendant plusieurs jours, les sortir de l'aquarium pour les placer dans une petite cuvette sur la platine du microscope, les éclairer fortement, etc...

On peut donc supposer que toutes ces manipulations aient pu altérer le développement et que normalement toutes les larves auraient fourni quatre bourgeons disposés en croix. D'autre part, leur similitude de structure avec celle des tentacules de certains polypes ou de méduses appuie fortement leur interprétation comme formations tentaculaires.

Evolution externe du polype à tentacules définitifs.

La larve, après avoir émis ses bourgeons planuliformes, garde encore pendant quelques jours la forme hémisphérique primitive. Mais bientôt elle s'allonge suivant son axe vertical dès ce moment commencent à se dessiner le long de cet axe les quatre régions du corps : l'hypostome, le calice, le pédoncule et la portion terminale renflée de ce dernier renfermant la glande pédieuse (fig. XVIII).

L'hypostome, qui constitue l'extrémité supérieure du corps, présente la forme d'un cône tronqué, peu élevé et à large base ; son sommet porte l'orifice buccal.

Le calice fait suite à l'hypostome et son plus grand diamètre se trouve dans la partie où il s'unit à celui-ci ; vers le bas, il se rétrécit légèrement pour se continuer avec le pédoncule de sorte qu'il n'y a pas de limite bien tranchée entre ces deux régions.

Le pédoncule se termine par une base élargie contenant la glande pédieuse.

Nous avons vu que le plus grand diamètre du corps correspond à la zone de réunion de l'hypostome et du calice. C'est là qu'apparaissent les premiers tentacules. Ils naissent sous forme de petites protubérances cylindriques ; qui s'allongent progressivement, renflent leurs extrémités distales et dans l'espace de 48 heures sont déjà complètement différenciées : elles n'ont plus qu'à grandir pour devenir tout à fait semblables aux tentacules de l'adulte.

L'ordre de succession et l'emplacement des tentacules nouvellement formés est caractéristique et suit une règle fixe que nous étudierons. Par leu nombre et leur disposition, nous pourrons alors diviser l'évolution du polype en un certain nombre de stades bien séparés dans le temps.

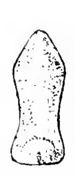
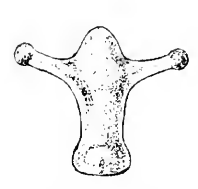
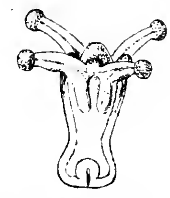




FIG. XVIII. — Trois stades successifs : larve peu avant le commencement de la formation de tentacules définitifs, polype à 2 tentacules et polype à 4 tentacules, × 90.

STADE 2. — Les premiers tentacules se forment au nombre de deux dans deux radius opposés. Très exceptionnellement trois ou quatre peuvent apparaître en même temps.

Quand au stade 2 les tentacules sont bien étalés, le polype avec son hypostome saillant et son pédoncule présente l'aspect très caractéristique d'une croix (fig. XVIII). A ce stade, il est très peu mobile ; seuls l'hypostome et les tentacules peuvent par un très lent mouvement de contraction se réduire à des saillies peu apparentes. Nous n'avons jamais vu de tentacules exécuter d'autres mouvements que ceux de contraction ; il semble qu'ils n'acquièrent la faculté de s'incliner dans tous les sens qu'à partir du stade 4. Du reste, leur différenciation musculaire est réduite à quelques fibrilles longitudinales.

STADE 4. — Les deux nouveaux tentacules du stade 4 se

placent dans les deux radius opposés en croix aux deux déjà formés. Ils naissent à un niveau un peu supérieur aux précédents ; cependant, on ne peut apprécier cette différence qu'au moment où le polype est en extension complète ; elle n'est d'ailleurs que passagère et s'efface à l'apparition de la sous-ombrelle.

La formation de cette dernière est étroitement liée à un changement dans l'aspect général du corps et particulièrement dans celui du calice. Au stade 2 la forme du polype (abstraction faite de l'hypostome), diffère peu de celle d'un cylindre. Ce n'est qu'avec le stade 4 que le calice s'évase pour devenir un tronc de cône renversé.

Le résultat de ces modifications est une sensible augmentation de diamètre du bord calicinal ; c'est non seulement une conséquence de la croissance générale du polype, mais surtout un véritable élargissement du bord du calice. Pendant ces phénomènes d'autres changements s'opèrent dans la région circumbuccale.

L'hypostome, devenu beaucoup moins saillant (fig. XVIII), semble ne plus s'insérer directement sur le bord du calice, mais sur une sorte d'étroite membrane péristomienne placée horizontalement entre lui et le bord calicinal. Nous croyons pouvoir admettre, nous le verrons plus loin, que le soi-disant péristome provient d'une transformation de la partie inférieure de l'hypostome primitif ; celle-ci s'étale en lame horizontale entre le bord du calice et la région supérieure restée saillante de l'hypostome que nous désignerons, dès à présent, sous le nom de manubrium. En réalité, le péristome n'est qu'une formation transitoire : il ne tarde pas à se creuser, en effet, d'une gouttière circulaire entourant la base du manubrium : c'est l'ébauche sousombrellaire. Elle n'est pendant le stade 4 que très peu profonde ; au moment du passage au stade 8, elle s'enfonce dans les quatre interradius fournissant ainsi les premières indications des saccules sousombrellaires. A ce moment, le stade 4 est parfaitement indiqué (fig. XVIII). Les tentacules sont devenus égaux et chacun d'eux présente à sa base du côté externe un renflement

ectodermique de nature glandulaire, ou renflement basilaire, qui est le premier signe de leur transformation en corps marginaux.

Le stade 4 présente une importance capitale dans l'évolution des Lucernaires : non seulement leur forme caractéristique y est parfaitement accusée, mais tous les organes : la sousombrelle, les saccules sousombrellaires, le manubrium y sont déjà ébauchés ; en outre, par transparence, on constate l'existence des columelles, des cloisons, des gouttières gastriques.

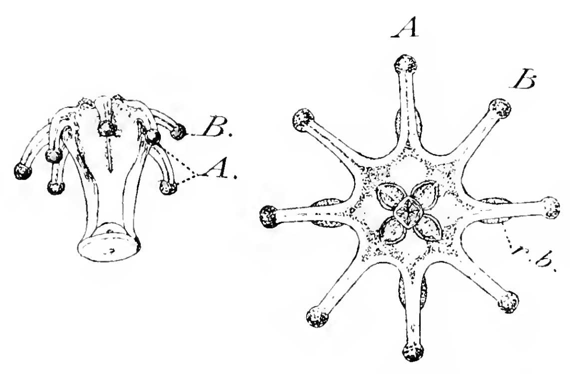


Fig. XIX. — Polype à 8 tentacules vu de profil et de face, × 90. *A*, tentacules perradiaux ; *B*, tentacules interradiaux ; *r. b.* renflement glandulaire de tentacules perradiaux, × 90.

Stade 8. — L'apparition de quatre nouveaux tentacules détermine le stade 8. Ils naissent, à de rares exceptions près, simultanément et se placent dans les intervalles des quatre précédents c'est-à-dire dans les interradius (fig. XIX). Il existe une certaine différence de niveau dans les places des tentacules. Les quatre perradiaux semblent situés non pas exactement sur le bord ombrellaire, mais un peu en dehors et au-dessous ; or, les interradiaux se trouvent exactement sur celui-ci. Cette différence peut se constater durant plusieurs stades ultérieurs, mais elle s'efface, au moins en apparence, au moment où les tentacules per- et interradiaux sont presque complètement transformés en corps marginaux.

Le stade 8 n'amène pas d'autres modifications externes importantes. Nous n'avons à signaler sous ce rapport que l'accentuation plus nette des parties précédemment formées : la sousombrelle devient plus profonde et le manubrium la

dépasse à peine ; les saccules vus de face se présentent comme quatre fossettes triangulaires dans les interradius ; la section du manubrium arrondie au stade 4 devient ici quadrangulaire. Enfin dans les tentacules perradiaux les renflements basilaires (*r. b*) commencent à envahir les faces latérales ; ils n'apparaissent dans les interradiaux qu'au stade suivant, c'est-à-dire au stade 16.

Pour la commodité du langage nous désignerons les quatre

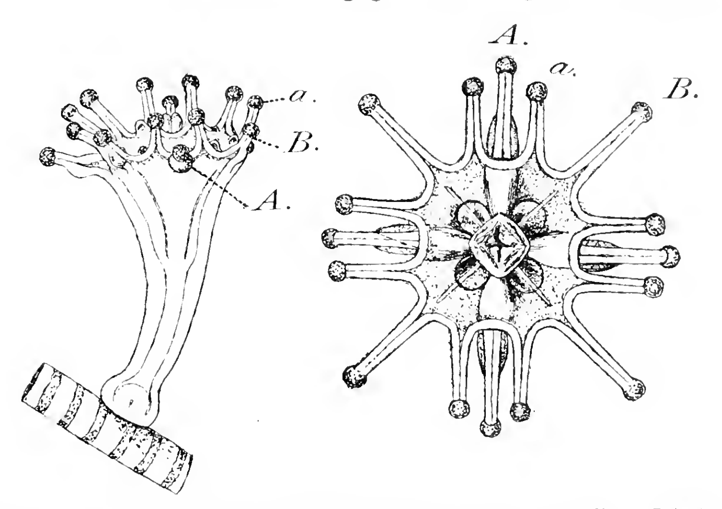


FIG. XX. — Polype à 16 tentacules vu de profil et de face. *A*, tentacules perradiaux ; *B*, tentacules interradiaux ; *A*, tentacules adradiaux, × 90.

premiers tentacules, perradiaux par les lettres *A*, les quatre suivants, interradiaux par *B*. A partir du stade 8 tous les autres apparaissent par groupes de huit, dont chacun est situé dans un adradius. Nous aurons donc des stades 14, 24, 32. Nous désignerons les tentacules des groupes successifs par les lettres : *a*, *b*, *c*, qui correspondront respectivement à ceux apparus aux stades 14, 24, 32.

STADE 16. — Le stade 16 nous est fourni par l'apparition simultanée de huit *a* (1), chacun dans l'adradius correspondant (fig. XX). En réalité chaque *a* au moment de sa naissance n'est

(1) Pour abréger nous dirons : *a*, *b*... ce qui voudra dire : le tentacule *a*, le tentacule *b*.

pas situé exactement dans l'adradius ; sa position est plutôt subdradiale, car il est plus rapproché de *B* que de *A*. Il en résulte que les tentacules *a* sont disposés en quatre paires interradiales et l'animal conserve sa symétrie quaternaire. Sur les coupes transversales du bord ombrellaire (fig. 14, pl. II), on constate en effet que les *a* prennent naissance sur les racines des *B*.

D'autre part, le cercle sur lequel sont situés les tentacules *a* est très rapproché de celui sur lequel sont placés les *B*, et intérieur par rapport à celui-ci. Avec la croissance des *a* se produit un phénomène curieux qui semble ne pas avoir une importance bien considérable, mais est néanmoins remarquable par sa constance et sa régularité. Nous avons vu que les *a* apparaissent au voisinage des *B*, mais leur croissance étant légèrement oblique, ils dirigent leurs extrémités distales vers les *A* ; en fin de compte ils semblent être plus rapprochés des *A* que des *B*.

En regardant à ce moment l'animal par sa face buccale (fig. XX), on a l'impression que les tentacules *a* sont disposés par paires perradiales, alors qu'en réalité leurs bases sont rapprochées par paires interradiales. Cette disposition accuse plus nettement encore la symétrie quaternaire.

Au stade 16 la sousombrelle s'approfondit davantage : le manubrium ne la dépasse plus. Il est devenu nettement carré ; ses angles perradiaux se continuent avec les quatre plis de la sousombrelle ou mesogonies qui séparent les quatre saccules largement ouverts. Des épaississements ectodermiques glandulaires apparaissent sur les tentacules *B* ; ceux des *A* gagnent encore en extension.

Stade 24 et les suivants. — Chacun des huit *b* du stade 24 naît près d'un *a* (fig. XXI). Il n'est pas situé exactement dans l'adradius, mais en dedans et du côté interradial du tentacule *a*. Le phénomène analogue se produit pour les huit *c* (fig. XXI, *c*) du stade 32 avec cette différence qu'ils sont situés en dedans et du côté perradial des *a*.

Tous ces tentacules sont en général rigides, peu mobiles, et ne

se contractent que sous l'effet d'une excitation plus ou moins violente. Chez l'animal épanoui et non inquiété, ils gardent entre eux un degré constant d'inclinaison, et peuvent se tenir dans cette position sans mouvement pendant plusieurs heures, opposition remarquable avec les tentacules souples et extrêmement mobiles des scyphopolypes des Acraspèdes supérieures !

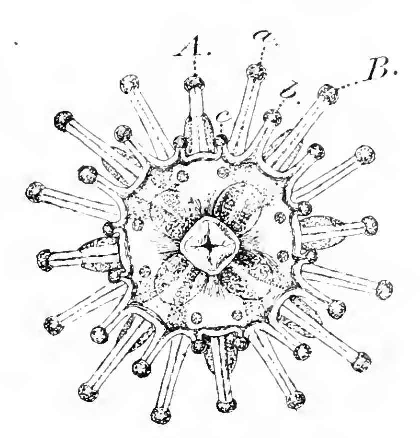


FIG. XXI. — Passage au stade à 32 tentacules *A*. tentacules perradiaux ; *B*, tentacules interradiaux ; *a*, *b*, *c*, tentacules adradiaux dans l'ordre de leur apparition × 30

Le polype excité se contracte plus ou moins fortement ; ses tentacules s'inclinent en dedans vers la bouche, mais bientôt s'étalent et reprennent leur première position, constante non seulement pour un individu donné, mais pour tous ceux du même stade. Les *A* et *B*, dont les renflements basilaires ont augmenté de volume par rapport au stade précédent, sont inclinés vers le bas ; les *a* s'étalent horizontalement, tandis que les *b* et *c* se tiennent dressés verticalement.

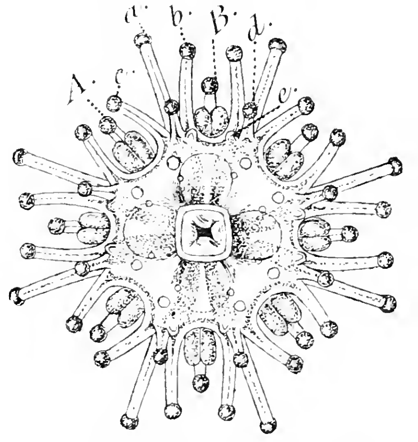


FIG. XXII. — Passage au stade à 48 tentacules, *A*, tentacules perradiaux ; *B*, tentacules interradiaux ; *a*, *b*, *c*, et *d* tentacules adradiaux dans l'ordre de leur apparition, × 30.

Chacun des *d* (fig. XXII) du stade 48 naît exactement dans l'adradius en face des *a* et en dedans des *b* et *c*. Les *e* et *f* des stades 56 et 64 se placent par rapport aux *d* de la même manière que les *b* et *c* par rapport aux *a*, c'est-à-dire *e* en dedans et du côté interradial, *f* en dedans et du côté perradial du tentacule *d*.

Tous ces stades sont bien caractérisés par la disposition et l'ordre d'apparition de leurs tentacules et d'autant plus nettement que le stade est plus jeune. Par exemple, au stade 32 les *c* n'apparaissent pas avant la différenciation complète des *b*

Avec l'augmentation de nombre, la rapidité de succession des groupes tentaculaires augmente et au stade 56, par exemple, les *e* peuvent être déjà visibles alors que les *d* sont encore très petits. Ce phénomène s'accentuant aux stades ultérieurs, on perd peu à peu la possibilité de trouver une régularité quelconque dans la naissance des tentacules nouvellement formés. Cependant la disposition symétrique des adradiaux par rapport au plan adradial et l'alternance régulière d'un tentacule médian et de deux latéraux se conservent souvent jusqu'à 15 tentacules par adradius. Mais là encore la régularité se perd peu à peu, car ils ne suivent plus dès lors la règle d'emplacement indiquée plus haut pour les stades inférieurs et se placent non plus en dedans, mais à côté et au milieu de ceux développés antérieurement.

Bras. — L'accumulation progressive des tentacules dans les adradius est cause que ces régions du bord ombrellaire deviennent légèrement proéminentes par rapport aux parties per- et interradiales. Le bord ombrellaire devient onduleux et finalement les huit saillies adradiales aboutissent à la formation des huit bras caractéristiques des Lucernaires.

Chez l'*Haliclystus* adulte, ils semblent être complètement équidistants, mais cette disposition régulière n'est que secondairement acquise. Nous avons, en effet, vu qu'au stade 16 les tentacules adradiaux sont dès leur naissance groupés par paires interradiales. Or, ces tentacules indiquent déjà les sommets morphologiques des futurs bras et par conséquent le rapprochement interradial des sommets.

Au moment où les saillies adradiales commencent à s'accentuer et cela nous l'avons constaté aussi bien sur les animaux vivants que sur les coupes transversales, les bras ne sont pas placés à des distances égales sur le bord ombrellaire mais entre eux les espaces perradiaux sont plus grands que les interradiaux.

Ces particularités dans la disposition des bras sont visibles, mais peu accentuées chez les jeunes *Haliclystus*. Dans les adultes, ces inégalités semblent s'effacer complètement. Cependant, quand dans certaines conditions ils renversent leur sousombrelle, le rapprochement des bras par paires réapparaît avec une grande netteté.

Chez *Lucernaria campanulata* adulte, les bras comme chez *Haliclystus* semblent être équidistants ; de même dans *Craterolophus Tethys*. Leur rapprochement et les différences dans la profondeur des encoches qui les séparent sont très prononcées chez *Lucernaria pyramidalis* et *L. quadricornis*. Enfin chez *Lucernaria nogatensis*, découverte et décrite par Oka (**1897**), cette disposition arrive à un tel degré de développement que l'animal paraît ne présenter que quatre bras interradiaux bifurqués au sommet avec un bouquet de tentacules sur chacune des branches de la bifurcation.

Nous avons arrêté au stade 8 la description du développement de la sousombrelle et de ses saccules ; c'est que déjà à ce stade la forme générale du corps et la sousombrelle ont acquis leur aspect définitif et se borneront à grandir progressivement par la suite. Quant aux saccules, nous étudierons leur évolution en même temps que celles des parties internes.

Corps marginaux. — Nous ajouterons quelques mots sur la transformation des tentacules per- et interradiaux en corps marginaux. Nous avons signalé dans les perradiaux, presque dès leur naissance, une sorte de renflement ectodermique glandulaire situé à leur base. (fig. XIX *r.b.*). Il n'en est pas de même dans les interradiaux qui ne subissent cette modification qu'au stade 16. Mais cette différence de degré vers la transformation des tentacules per- et interradiaux s'efface bientôt aux stades ultérieurs.

Les épaississements basilaires, apparus d'abord du côté externe, gagnent progressivement les extrémités distales des tentacules, ainsi que leurs faces latérales et internes. Peu à peu, les pédoncules tentaculaires tout entiers subissent ce change-

ment, et se présentent alors sous forme d'un ovoïde allongé fixé par un de ses pôles un peu au-dessous du bord ombrellaire et portant à son pôle opposé une petite sphère, la tête du tentacule. Mais bientôt cette dernière, quand apparaissent les glandes sexuelles, est englobée par les tissus glandulaires, et les corps marginaux prennent leur aspect définitif.

L'évolution externe du polype décrite ci-dessus se rapporte exclusivement à l'*Haliclystus octoradiatus*. Sur les autres espèces et notamment *Lucernaria campanulata* et *Craterolophus Tethys*, je n'ai que quelques observations isolées à cause de leur rareté à Roscoff. Les stades les plus jeunes que j'ai trouvés sont des stades à 32 tentacules. La disposition et la taille respective de ceux-ci montrent qu'ils suivent dans leur ordre d'apparition la même règle que l'*Haliclystus*.

Clark (1881), dans sa monographie de l'*Haliclystus auricula*, déduisit d'après des stades analogues la succession et l'emplacement des tentacules presque en tous points comparables à ceux que nous avons décrits dans l'*Haliclystus octoradiatus*. Ce mode d'apparition des tentacules adradiaux ou secondaires serait donc général et caractéristique dans toutes les Lucernaires.

Disons en passant que les *Lucernaria campanulata* et les *Craterolophus Fethys* aux stades 32, 48 et 56 possèdent des tentacules per- et interradiaux munis de renflements basilaires. Ils sont un peu plus petits que les adradiaux. Nous savons que les adultes de ces deux espèces, sont complètement dépourvus de corps marginaux, mais n'ayant pu trouver la série complète des stades intermédiaires nous ignorons quand et comment s'opère cette suppression.

Evolution interne de la larve et du polype à tentacules définitifs.

Nous diviserons l'exposé de ce chapitre en trois parties. Dans la première, nous indiquerons l'évolution interne du polype jusqu'au stade à 4 tentacules, car à ce moment tous les organes

sont déjà développés et occupent leurs places définitives ; dans la deuxième, nous parlerons des modifications qu'ils subissent avant d'acquérir la forme qu'on rencontre chez l'animal adulte ; enfin dans la troisième nous exposerons les transformations histologiques des épithélium ecto-et endodermiques. Nous ajouterons à ce dernier chapitre quelques observations relatives à la formation des glandes génitales

A. — Evolution interne de la larve jusqu'au stade a 4 tentacules.

La planula après sa fixation se transforme en une larve hémisphérique dont la base aplatie adhère au substratum. A l'intérieur les cellules endodermiques très vacuolaires forment une masse compacte sans laisser de cavité (fig. XIII). Celles situées périphériquement sont allongées prismatiques ; celles qui occupent le centre au contraire plus ou moins arrondies, polyédriques.



Fig. XXIII. — Coupe verticale d'une larve peu après sa fixation, × 525.

L'ectoderme forme un revêtement complet de cellules cubiques ou prismatiques ; l'examen le plus minutieux ne permet pas de découvrir à ce stade l'existence d'une bouche. A la base l'ectoderme se distingue de celui qui couvre le reste du corps par une coloration plus foncée.

Bouche et cavité gastrovasculaire. — Au moment où la larve absorbe sa première proie, on constate sur les coupes que l'ectoderme est rompu au sommet du corps et que l'endoderme s'y trouve à nu. On voit nettement les particules ingérées, par exemple, les fragments de muscles striés des Nauplius, pénétrer dans une cavité plus ou moins régulière qui apparaît à ce moment dans la larve. Nous ne pouvons préciser les détails de la formation de la bouche ni de la cavité gastrique à cause de la petitesse extrême des larves (30 μ) qui rend très difficile la confection des coupes. Toutefois leur absence immédiatement

après la fixation de la planula, leur présence constante dès le moment d'absorption de la première proie, nous amènent à conclure qu'elles apparaissent pendant et peut-être sous l'influence de cette absorption. D'autre part, les relations de l'ectoderme avec l'endoderme et la nature des cellules de ces deux feuillets forcent à admettre, que la bouche se forme par simple rupture des parois et exclut toute idée d'invagination ectodermique. La larve s'étant nourrie, devient trois jours après sa fixation, environ trois fois plus grande ; dès ce moment nous pouvons l'étudier sur les coupes avec plus de facilité. Nous voyons sur celles-ci que l'endoderme forme autour d'une petite cavité centrale une couche régulière (fig. XXIV) à cellules prismatiques et très vacuolaires. Celles qui forment le fond de la cavité se distinguent par une plus grande abondance de protoplasma, alors que celles des parois latérales paraissent complètement vides. On remarque en outre quelques cellules glandulaires allongées à contenu granuleux. Au sommet de la larve en général les cellules endodermiques obstruent complètement l'orifice buccal ; ce dernier n'est perceptible que par l'absence à son niveau de l'ectoderme, qui beaucoup plus mince au pourtour de la bouche que sur le reste du corps, s'arrête simplement en un point laissant l'endoderme à nu. Latérale-

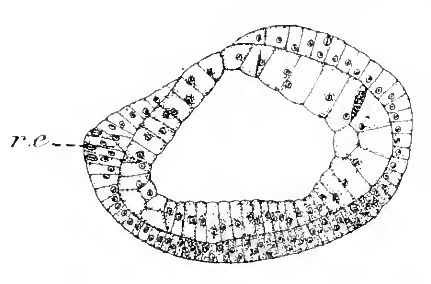


Fig. XXIV. — Coupe longitudinale d'une larve après la formation de la cavité gastrique. *r. e*, renflement ectodermique à nématocystes, × 400.

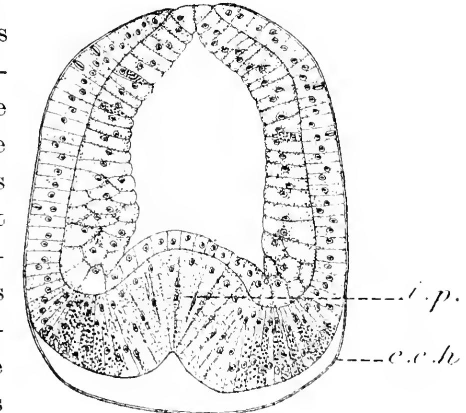


Fig. XXV. — Coupe longitudinale d'une larve après la formation de l'invagination pédieuse, *e. c. h.* étui chitineux ; *i. p.* invagination pédieuse, × 400.

ment (fig. XXIV *r.e.*), on trouve quelques épaississements locaux, sans situation fixe, composé de cellules allongées et de nombreux nématocystes : ce sont les lobes octodermiques, dont nous avons déjà parlé (p. 29). Les nématocystes sont en outre disséminés dans tout l'ectoderme y compris celui de la base. Cette dernière région est composée de cellules serrées qui tranchent nettement par leur coloration plus foncée. Elles sécrètent entre la base et la surface de fixation une sorte d'étui chitineux (fig. XXV, *e.c. h.*) abritant la moitié inférieure de la larve.

Glande pédieuse. — La larve garde, dans les traits généraux, les mêmes caractères anatomiques et histologiques jusqu'à sa transformation en polype à tentacules ; une nouvelle formation apparaît cependant, la glande pédieuse (fig. XXV, *i.p.*). Elle naît aux dépens de l'invagination de la lame basale dont les cellules deviennent très allongées et très glandulaires.

Comme elle persiste très longtemps et que son maximum de développement se présente chez le polype à 24 tentacules environ, nous l'étudierons plus loin en détail (*pg.* 67).

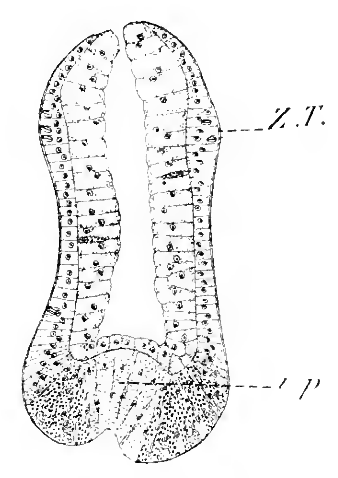


Fig. XXVI. — Coupe longitudinale d'une larve peu avant la formation de premiers tentacules *Z. T.*, zone de formation de tentacules ; *i. p.*, invagination pédieuse, × 400.

En parlant de l'évolution externe de la larve nous avons vu que peu avant l'apparition des deux premiers tentacules elle prend la forme d'un polype dans lequel on peut distinguer extérieurement quatre parties : l'hypostome, le calice, le pédoncule et enfin la partie inférieure de celui-ci, avec la glande pédieuse.

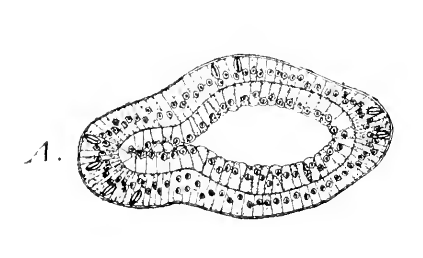
A ce stade nous constatons sur les coupes (fig. XXVI), que la structure du jeune polype est des plus simples. La partie axiale est occupée par une cavité cylindrique étroite. Il arrive parfois

que les extrémités distales des cellules endodermiques arrivent à se toucher suivant l'axe du polype et réduisent ainsi la cavité gastro-vasculaire à un espace virtuel. Les cellules endodermiques sont prismatiques, si pauvres en protoplasma que le plus souvent leurs cavités paraissent vides. Parmi celles à structure ordinaire on trouve, çà et là, des cellules glandulaires qui ne sont pas localisées dans une région particulière comme elles le seront dans les stades plus âgés. Cependant elles se rencontrent plus fréquemment dans la région moyenne du corps et sont rares dans l'hypostome et le pédoncule.

L'ectoderme est un peu plus différencié que l'endoderme. Dans la moitié supérieure de l'hypostome, il est représenté par un épithélium plat passant sans transition sur le pourtour de la bouche à l'épithélium prismatique de l'endoderme de sorte qu'à cet endroit les deux feuillets sont nettement distincts.

Les cellules ectodermiques, dans la moitié inférieure de l'hypostome deviennent cubiques et s'allongeant peu à peu arrivent à fournir l'épithélium prismatique du calice et du pédoncule. Quant à la sole et la glande pédieuse, elles présentent les caractères habituels.

Stade 2. — En deux points opposés et situés dans le plan horizontal séparant l'hypostome du calice, l'ectoderme présente des cellules notablement plus hautes que celles des parties environnantes, avec quelques nématocystes (fig. XXVI, *Z. T*). C'est le début de la formation des deux premiers tentacules. Ceux-ci ne tardent pas à apparaître, car la cavité gastrovasculaire forme



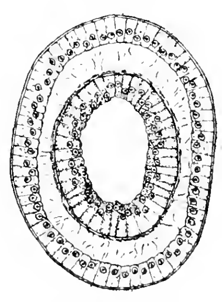


Fig. XXVII. — Coupes transversales de la larve ayant commencé à former les tentacules : à gauche passant au niveau des tentacules en formation (A), à droite au niveau du pédoncule. × 400.

deux diverticules qui soulèvent l'ectoderme en deux régions épaissies (fig. XXVII, *A*.).

STADE 4. — La structure du polype à deux tentacules ne présente guère de différence appréciable avec celle du stade précédent. Au contraire, l'apparition de deux autres tentacules est accompagnée de modifications importantes dans l'évolution de l'animal. Quand ceux de la deuxième paire sont encore sensiblement plus petits que ceux de la première le polype garde encore sa forme fondamentale comparable à celle d'un hydropolype, mais à l'intérieur s'opèrent des changements que lui donnent la structure caractéristique d'un scyphopolype.

L'ectoderme ne présente aucune modification importante depuis le stade précédent.

L'endoderme de l'hypostome est encore composé des cellules vacuolaires prismatiques habituelles entremêlées de cellules glandulaires ; ces dernières ne sont plus disséminées irrégulièrement sur tout le pourtour de l'hypostome, mais, plus nombreuses dans sa partie inférieure se concentrent suivant quatre bandes interradiales. De plus ces bandes comprenant des cellules plus élevées que celles des espaces perradiaux déterminent dans la moitié inférieure de l'hypostome la formation de quatre saillies interradiales imitant les cloisons gastriques ou tœnioles. Cependant les véritables tœnioles n'existent que tout à fait à la base de l'hypostome et dans le calice. Là, l'endoderme forme quatre véritables plis dont la concavité externe loge quatre cordons cellulaires dont nous verrons tout à l'heure l'origine et la signification. Les tœnioles s'effacent peu à peu vers le bas au fur et à mesure que disparaissent leurs cordons cellulaires; plus bas encore, elles sont remplacées par quatre saillies interradiales dues aux différences de hauteur des cellules comme dans l'hypostome. Enfin dans le tiers inférieur du corps ces saillies elles-mêmes cessent d'exister et la cavité gastrique n'est plus tapissée que par des cellules prismatiques ordinaires, toutes de la même hauteur.

L'apparition de tœnioles dans la moitié supérieure du calice

donne à la cavité gastrovasculaire la disposition de celle d'un scyphopolype : une partie centrale non cloisonnée formant l'estomac ; une partie périphérique divisée par les tœnioles en quatre gouttières gastriques perradiales.

Ce stade est représenté sur la figure XXVII par une coupe transversale, passant immédiatement au-dessous des tentacules. La coupe est légèrement oblique de gauche à droite et de haut en bas. Du côté gauche de la figure on voit deux tœnioles, avec leurs cordons cellulaires (*c. t.*) ; du côté droit, où la coupe passe un peu plus bas, les tœnioles ont disparu et ne sont représentées que par des cellules plus hautes et glandulaires.

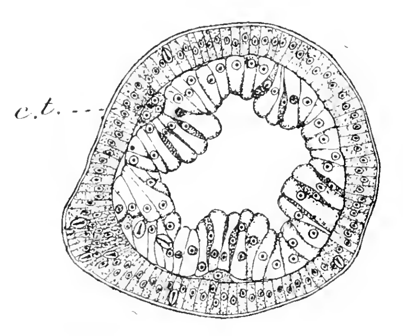


Fig. XXVIII. — Coupe transversale du stade 4 passant immédiatement au-dessous de la zone d'insertion des tentacules, *c. t.*, cordon cellulaire de la tœniole, × 400.

Au début du stade à 4 tentacules la mésoglée apparaît pour la première fois en quantité appréciable, mais elle est limitée à la région du pédoncule. Dans l'hypostome et le calice l'endoderme est presque partout étroitement appliqué contre l'ectoderme et la mésoglée est réduite à l'état d'une mince membrane à peine perceptible. Au contraire dans le pédoncule entre les deux feuillets la mésoglée est presque aussi épaisse que l'épithélium épidermique (fig. XXVII). Elle y est différenciée en deux couches : l'une externe, l'autre interne. Cette dernière en contact avec l'endoderme se montre sous la forme d'une lame à structure compacte homogène retenant énergiquement les colorants basiques ; la partie externe est plus épaisse et formée d'une mesoglée lâche, vacuolaire ; elle est traversée de part en part par des tractus fibrillaires ramifiés qui dépendent de la couche interne et se colorent de la même façon. Je n'ai aucune raison d'attribuer l'origine de la mésoglée à l'un ou à l'autre des deux feuillets épithéliaux et je suis plutôt

porté à croire que tous deux contribuent à sa formation.

Nous avons déjà signalé dans la concavité externe de chaque tœniole la présence d'un cordon cellulaire. On trouve dans la base de l'hypostome quatre points de prolifération spéciale de l'ectoderme, situés chacun dans un interradius et légèrement au-dessus du plan horizontal qui contient les places d'insertion des tentacules. Cette prolifération donne naissance à quatre cordons cellulaires dont chacun s'insinue entre l'ectoderme et l'endoderme adjacents et descend vers le bas en suivant la ligne verticale contenue dans le plan interradial (fig. XXIX *c. t.*). Comme dans le calice une lame presque virtuelle de mésoglée, sépare seulement l'ectoderme de l'endoderme, les cordons cellulaires pour se loger dans cet étroit espace doivent soulever ce dernier feuillet ; ils déterminent ainsi quatre plis interradiaux faisant saillie dans la cavité gastrovasculaire. Arrivés au pédoncule, ces cordons sont simplement logés dans la mésoglée suffisamment épaisse pour les contenir. Ils y sont placés en dehors de la couche mésogléenne interne, mais étroitement appliqués contre elle.

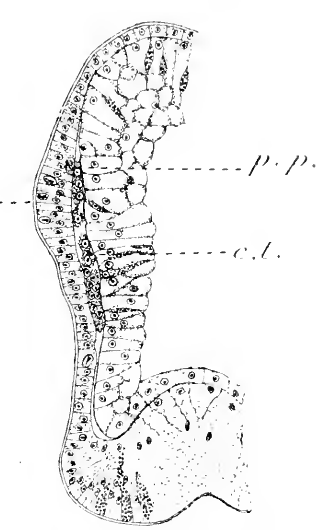


FIG. XXIX. — Coupe longitudinale du stade 4 : *Z. T.*, zone de formation des tentacules ; *c. t.*, cordon cellulaire de la tœniole ; *p. p.*, point de prolifération du cordon tœniolaire, × 400.

FIG. XXX. — *a*, une portion de la coupe transversale passant au niveau du point de prolifération du cordon tœniolaire (*p. p.*) ; *b.*, la coupe immédiatement au-dessous de la précédente ; *c. t.* cordon tœniolaire, × 720.

Sur les coupes

transversales (fig. XXX, *a. b.*) les points de prolifération se montrent comme des saillies ectodermiques déterminant une voussure de l'endoderme sousjacent et composées d'une dizaine des cellules ou mieux d'un amas protoplasmique dans lequel on ne distingue pas nettement de cloisonnement mais qui renferme une dizaine de noyaux (fig. XXX[a] *pp.*). L'ensemble produit l'effet d'un épaississement local pluricellulaire de l'épithélium ectodermique. Cet aspect se retrouve sur une ou deux coupes sur les suivantes, en descendant, la saillie semble s'isoler de l'ectoderme proprement dit (fig. XXX[b], *c. t.*) et en demeure séparée sur tout le reste de son parcours. Ces faits nous montrent nettement que la prolifération qui donne le cordon cellulaire de la tœniole est localisée en un point situé à la base de l'hypostome, un peu au-dessus du plan d'insertion des tentacules. L'examen des coupes longitudinales conduit aussi clairement aux mêmes conclusions (fig. XXIX-XXXIII).

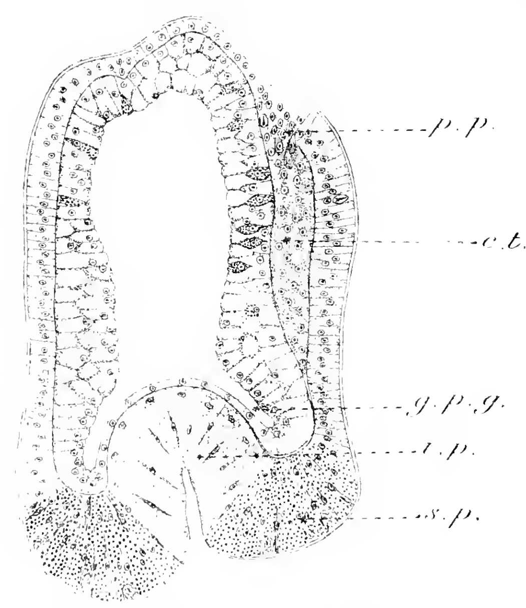


FIG. XXXI. — Coupe longitudinale du stade I : *c. t.*, cordon cellulaire de la tœniole ; *g. p. g.*, galerie périglandulaire ; *i. p.*, invagination pédieuse ; *p. p.*, point de prolifération du cordon cellulaire de la tœniole ; *s. p.* sole pédieuse, × 400.

La croissance des cordons tœniolaires en profondeur et en épaisseur progresse très rapidement (fig. XXXI et XXXII *c.t.*). Ils débutent avec le stade quatre et s'étendent jusqu'à la base du pédoncule vers la fin de ce stade. Ce rapide développement doit s'effectuer d'une part par la subdivision de leurs cellules et

en effet on constate parfois des noyaux en kinèse ; et d'autre part par un apport continuel de cellules nouvelles dû aux points de prolifération. Cependant, il m'a été impossible de préciser comment se fait cet apport, aussi bien pendant les premières phases de la formation des cordons que pendant leur croissance. En examinant leurs points d'insertion sur le péristome, on remarque (fig. XXXI et XXXII, *p. p.*) qu'ils résultent de la multiplication des cellules ectodermiques. Cependant nous n'avons jamais constaté dans ces cellules de phénomènes de division nucléaire ; on y aperçoit seulement parfois une différence dans l'intensité de coloration des noyaux dépendant de la quantité de chromatine qu'ils renferment. D'ailleurs, il en est de même pour tous les autres organes et leurs tissus. Il arrive, par exemple, que d'un stade à l'autre, à quelques jours d'intervalle, on voit une augmentation considérable dans le nombre des cellules : il y a donc eu multiplication intense de ces dernières et cependant ce n'est qu'exceptionnellement qu'on y voit d'une façon certaine des noyaux en kinèse. En général, chaque fois que les cellules quittent l'état embryonnaire et acquièrent un certain degré de différenciation fonctionnelle, il devient presque impossible de saisir leur mode de multiplication. Il doit résider, à n'en pas douter, dans la subdivision des cellules préexistantes, mais pour

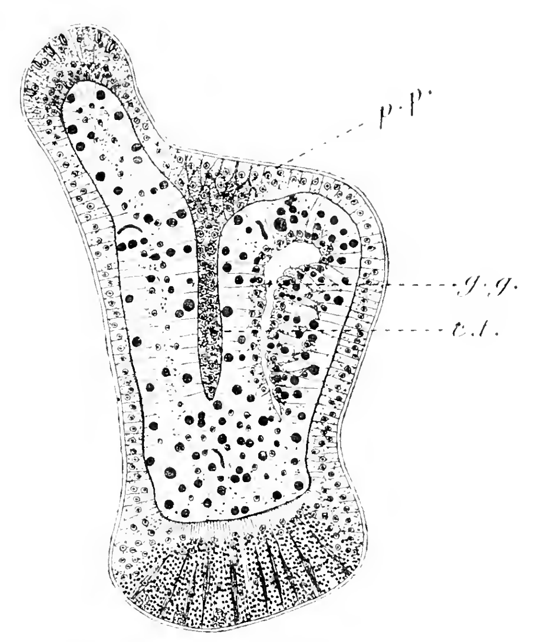


FIG. XXXII. — Coupe tangentielle du polype à 4 tentacules : *c. t.*, cordon cellulaire de la tæniole ; *g. g.*, gouttière gastrique ; *p. p.*, point de prolifération du cordon cellulaire, × 400.

une cause ou une autre nous constatons seulement le résultat final : l'augmentation du nombre des cellules.

Nous tenions à insister sur ce point, car, à plusieurs reprises, nous aurons à parler de la multiplication plus ou moins active des cellules de telle ou telle région dans le sens d'une augmentation plus ou moins grande et rapide du nombre de ces cellules, sans pouvoir, dans la majorité des cas, saisir le véritable mode de cette multiplication.

En résumé, nous voyons que le polype à quatre tentacules se présente sous forme d'un scyphopolype typique composé de trois régions : un hypostome terminal, un calice dont la cavité gastrovasculaire présente dans sa moitié supérieure quatre tœnioles interradiales et enfin un pédoncule à cavité indivise. Nous décrirons maintenant l'évolution de chacun des organes en particulier.

b. — Organogenèse depuis le stade a 4 tentacules.

Cordons cellulaires de la tœniole. — Les cordons cellulaires contenus dans les tœnioles augmentent rapidement le nombre de leurs cellules et en même temps descendent verticalement en profondeur. Mais l'apparition de la sousombrelle, avant l'achèvement du stade 4, amène quelques modifications dans leur position (fig. XXXIV [a,b,c.]).

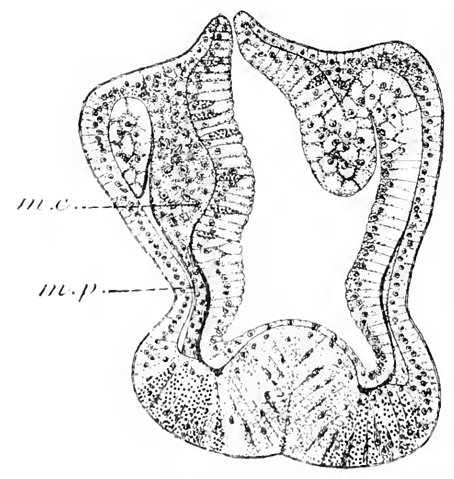


Fig. XXXIII. — Coupe longitudinale du polype à 4 tentacules: *m.c.* massif columellaire; *m. p.*, muscle pédonculaire, × 375.

Nous supposons, nous l'avons dit (p. 35), que cette formation se manifeste par un élargissement du bord supérieur du calice et par un étalement dans le sens horizontal de la partie inférieure de

l'hypostome. Or, celle-ci comprend justement la zone de prolifération des cordons cellulaires (*p. p*), de sorte qu'avec cette nouvelle modification, ils semblent s'insérer sur le péristome à une certaine distance du bord calicinal. Les cordons conservent leur direction verticale descendante ; mais, d'une part, leurs points d'attache supérieure se trouvent reportés en dedans, par suite de l'étalement de la base de l'hypostome ; et d'autre part, la paroi externe du calice se déplace relativement en dehors, par suite de l'élargissement du bord ombrellaire ; en conséquence, les cordons, pour garder leur position verticale, doivent perdre tout contact avec l'ectoderme calicinal ; ils repoussent devant eux l'endoderme vers l'intérieur suivant quatre bandes interradiales et déterminent la formation de quatre larges plis endodermiques ou *tœnioles* (fig. XXXIV ^{a,b,c,} et *m. c.*).

Par contre, dans le pédoncule les différentes parties ne subissent que l'accroissement absolu : aussi les cordons cellulaires conservent-ils leur position première.

Avant l'achèvement de ces phénomènes, ils ont eux-mêmes subi de profondes modifications chacun d'eux s'est différencié dans le sens vertical en deux parties bien distinctes : l'une supérieure ou calicinale, l'autre inférieure ou pédonculaire (fig. XXXIII et XXXIV ^{c,d,} *m.c.* et *m.p.*).

Massif columellaire. — La partie calicinale est surtout caractérisée par un accroissement énorme et très rapide de ses cellules. Elle augmente considérablement de volume distend la partie interne de la tœniole qui la renferme et ne reste attachée à la paroi du calice que par une mince membrane représentant la partie externe de cette tœniole. Ces quatre masses cellulaires contenues dans les portions renflées des tœnioles forment autant d'énormes piliers saillants dans la cavité gastrovasculaire du polype (fig. XXXV $^{b.}$ et 18, 25 *c.l.m*), ce seront les *columelles* de l'adulte, et les portions des tœnioles qui les rattachent aux parois du calice formeront les *cloisons* proprement dites.

Les columelles sont fixées en haut sur le péristome entre le bord calicinal et la base du manubrium ; en bas, à la limite du pédoncule, elles se terminent chacune par une base arrondie,

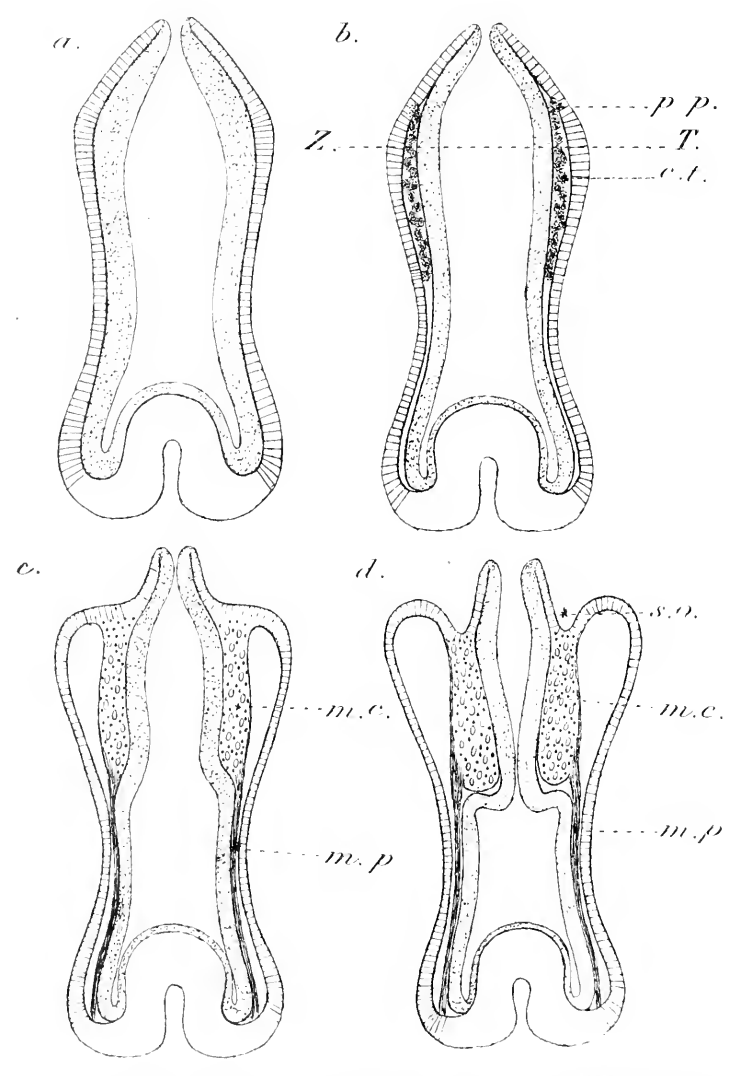


FIG. XXXIV. — Schémas destinés à montrer l'évolution des cordons cellulaires des tænioles : *Z. T.*, zone de prolifération de premiers tentacules ; *c. t.* cordon cellulaire de la tæniole ; *m. c.*, massif columellaire à némastocystes ; *m. p.*, muscle pédonculaire ; *p. p.*, points de prolifération des cordons cellulaires ; *s. o.* cavité sousombrellaire.

libre dans la cavité gastrovasculaire (fig. 24, 25, *c.l.m.* et *m.c.*).

La masse cellulaire interne de la columelle forme un massif compact sans interposition d'une cavité quelconque. La plupart des cellules qui le composent se transforme en nématoblastes : vers la fin du stade 4, et surtout aux stades suivants le massif columellaire est complètement bourré de capsules de nématocystes à différents états de développement. Cette évolution particulière est surprenante, car on comprend mal en effet à quoi peuvent servir des nématocystes situés dans l'épaisseur d'un organe n'ayant aucune communication avec l'extérieur. On pourrait croire qu'il y a là une sorte de centre de formation de nématocystes destinés à être ultérieurement transportés aux endroits où ils pourront remplir efficacement leur fonction.

La faculté de déplacement des nématoblastes est depuis longtemps connue et récemment encore HADZI (**1907**, *a*) a décrit chez la *Tubularia* une migration des nématoblastes fort complexe ; mais, nous n'avons jamais constaté rien d'analogue chez les Lucernaires. Le rôle que peuvent jouer les nématocystes à l'intérieur des massifs columellaires reste donc pour moi complètement énigmatique.

La columelle au début de sa formation présente dans son ensemble en coupe transversale la forme d'un losange dont deux faces sont latéro-internes, et deux latéro-externes (fig. 18 et XXXV^{b}). Le massif columellaire lui-même (fig. XXXV^{a} *m.c.*) prend la forme d'un triangle équilatéral dont les côtés présentent extérieurement une légère convexité. L'un d'eux est interne, les deux autres sont latéro-externes.

Signalons, en passant, une grande ressemblance des columelles des jeunes Lucernaires avec les enteroïdes des Actinies. Elle réside non seulement dans la même forme en feuille de trèfle, mais encore, dans la structure histologique. En effet, les faces latéro-internes des columelles sont recouvertes d'un épithélium essentiellement glandulaire (fig. 18, *eg*), comparable à la bandelette médiane des enteroïdes des Actinies, les faces latéro-exter-

nes présentent un épithélium à cellules allongées, riches en protoplasma et couvertes de cils vibratiles (fig. 18 *e. p.*) et rap-

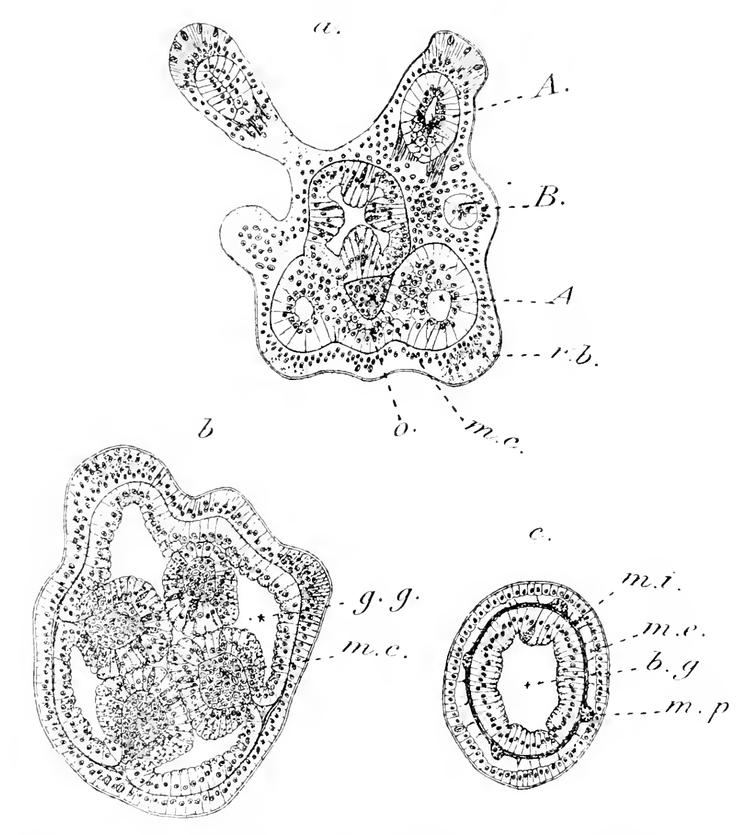


FIG. XXXV. — Polype à 8 tentacules en coupes transversales : *A*, coupe, légèrement oblique de gauche à droite et de haut en bas, passant au niveau du péristome ; *b*, au niveau des columelles ; *c*, au niveau du pédoncule. *A*, tentacules perradiaux ; *B*, tentacules interradiaux ; *b. g.*, basigaster ; *c. l. m.*, columelle ; *g. g.* gouttière gastrique ; *m. c.*, massif columellaire ; *m. e.*, lame mésogléenne externe ; *m. i.*, lame mésogléenne interne ; *m. p.*, muscle pédonculaire ; *r. b.*, renflement basilaire des tentacules perradiaux, × 220.

pellent les deux bandelettes latérales ciliées des enteroïdes.

Si l'on voulait rapprocher la tœniole des Lucernaires du septum des Actinies, on pourrait voir dans la columelle l'enteroïde et dans la cloison la lame septale.

Cependant nous croyons que ces analogies sont d'ordre pure-

ment physiologique et provoquées par une même fonction à remplir.

MUCLES PÉDONCULAIRES. — La partie du cordon cellulaire située dans le pédoncule a une évolution bien différente.

Elle s'épaissit peu et ne présente au début sur les coupes transversales que deux ou trois cellules, rarement davantage. Au moment de la formation de la columelle, elle subit des modifications histologiques qui amèneront la formation des quatre muscles interradiaux du pédoncule. En effet, tout autour de chaque cordon naissent des fibrilles musculaires longitudinales (fig. XXXV *c.* et fig. 19 *m. p.*), elles apparaissent d'abord à son extrémité supérieure et s'étendent progressivement vers le bas. Sur une coupe transversale du muscle ainsi formé, on remarque que la couche fibrillaire est externe et représentée par une dizaine de fibrilles de section ovalaire ; la partie centrale est occupée par une masse protoplasmique renfermant deux ou trois noyaux et dans laquelle on distingue mal les limites cellulaires. Le muscle entier est logé dans une sorte de gouttière longitudinale fournie par la couche interne de mesoglée.

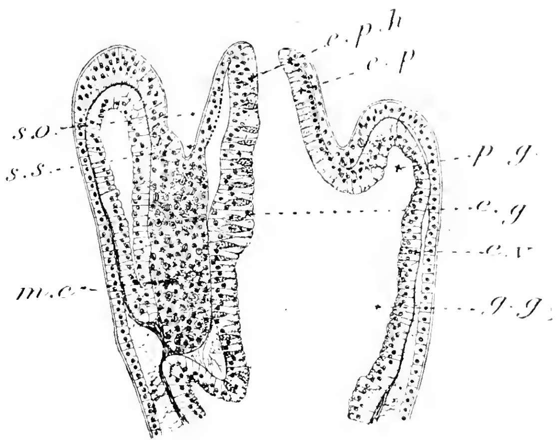


FIG. XXXVI. — Stade à 8 tentacules en coupe longitudinale passant interradialement dans la moitié gauche et perradialement dans la moitié droite de la figure : *e. g.*, épithélium glandulaire ; *e. p.*, épithélium pigmentaire ; *é, p. h.*, épithélium pharyngien ; *e. v.*, épithélium vacuolaire ; *g. g.* gouttière gastrique ; *m. c.*, massif columellaire ; *p. g.*, poche gastrique ; *s. o.*, cavité sousombrellaire ; *s. s.* saccule sousombrellaire, × 220.

Vers le haut, les muscles du pédoncule s'attachent sur les massifs columellaires non pas à leur base, mais un peu audessus et en dehors (fig. 25, *m. p.*), de telle sorte que les bases arrondies de ces massifs restent libres. Les fibrilles remontent

sur leurs faces externes et arrivent jusqu'à la sousombrelle. D'après nos observations, elles apparaissent premièrement à l'endroit où le cordon se jette sur le massif columellaire et de là progressent dans les deux directions opposées, en bas et en haut.

SACCULES SOUSOMBRELLAIRES. — Le développement des saccules sousombrellaires est en relation intime avec l'évolution des columelles. Nous constatons pour la première fois leur présence vers la fin du stade 4 (fig. 25 et XLIV *s.s.*). A ce moment,

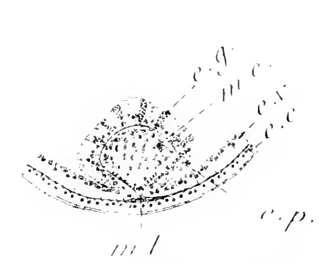


FIG. XXXVII. — Coupe transversale de la columelle au début du stade 8 : *e. c.*, ectoderme ; *é. g.*, épithélium glandulaire ; *é. p.*, épithélium pigmentaire ; *é. v.*, épithélium vacuolaire ; *m. c*, massif columellaire ; *m. l.*, muscle longitudinal de la tœniole, × 220.

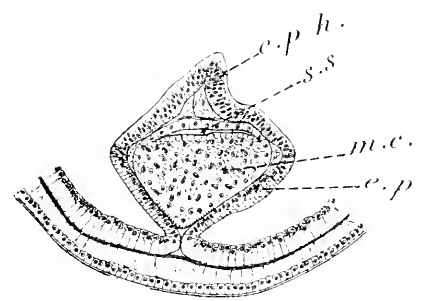


FIG. XXXVIII. — Coupe transversale de la columelle au début du stade 16 : *é. p.*, épithélium pigmentaire ; *é. p. h.*, épithélium pharyngien ; *m. e.*, massif columellaire ; *s. s.*, saccule sousombrellaire, × 220.

ils se montrent dans les interradius comme de larges enfoncements de la gouttière sousombrellaire, peu profonds, visibles seulement sur une ou deux coupes transversales ; les suivantes n'entament, immédiatement au-dessous, que les tœnioles avec leurs massifs sans cavité. Les saccules s'accroissent en profondeur d'une manière très spéciale.

Au début du stade 8, ils ont la forme de fentes allongées tangentiellement (fig. XXXVIII *s.s.*). Le fond de chacun d'eux disposé en arête s'appuie sur la face axiale du massif columellaire (fig. XXXVI *s.s.*). Les cellules de ce dernier, placées au début sans ordre apparent s'alignent régulièrement sur la face axiale du massif juste au-dessous du fond de l'ébauche sacculaire en une assise épithéliale. Celle-ci se sépare par délamination du reste du massif et ne lui reste attaché que suivant deux lignes

latéro-verticales ; ainsi se forme une étroite fente qui fait suite au fond du saccule, et, progressivement l'approfondit d'un stade à l'autre (fig. XLVI, XLII *s. s.*), ce phénomène marche si lentement qu'il se manifeste à l'extrémité inférieure du massif columellaire qu'au stade 64 environ. A ce moment le développement en profondeur est déjà achevé. La croissance en largeur se lit facilement sur les coupes transversales. Nous en avons figuré cinq : les quatre premières au même grossissement, la dernière à un grossissement plus faible ; toutes passent au même niveau soit

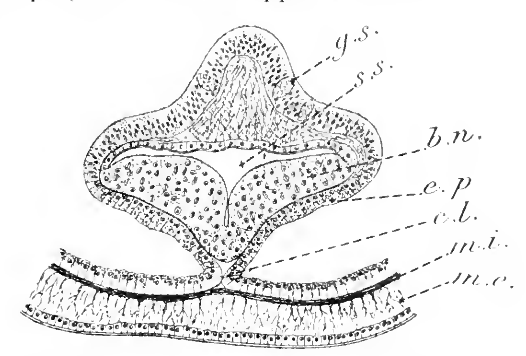


FIG. XXXIX. — Coupe transversale de la columelle au début du stade à 40 tentacules : *b. n.*, bande à nématocystes ; *c. l.*, cloison ; *é. p.*, épithélium pigmentaire ; *g. s.*, gland unicellulaire de l'épithélium pharyngien ; *m. e.*, lame mésogléenne externe ; *m.i, e*, lame mésogléenne interne ; *s. s.*, saccule sousombrellaire, × 220.

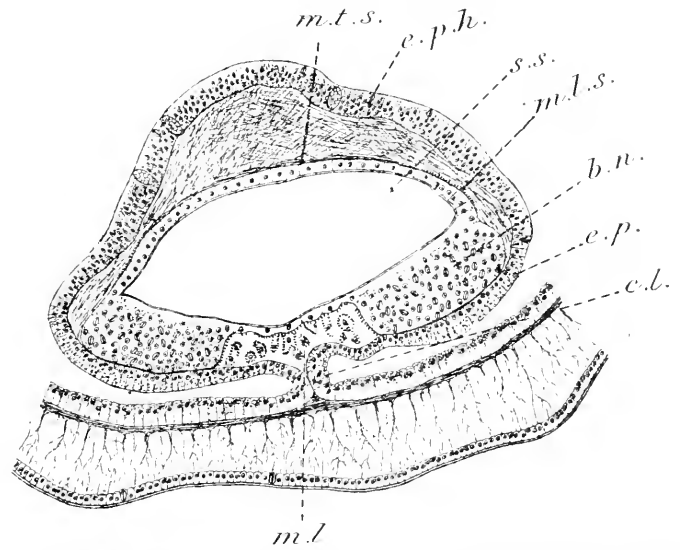


FIG. XL. — Coupe transversale de la columelle au stade à 54 tentacules : *b. n.*, bande à nématocystes ; *c. l.*, cloison ; *e. p.*, épithélium pigmentaire ; *e. p. h*, épithélium pharyngien ; *m. l.*, muscle longitudinal de la tæniole ; *m. l. s.*, muscle longitudinal du saccule *m. t. s.*, muscle transversal du saccule ; *s. s.*, saccule sousombrellaire, × 220

immédiatement au-dessous du fond de la sousombrelle.

La figure XXXVII correspond au stade à quatre tentacules. Nous voyons qu'à ce moment le massif columellaire (*m. c.*) est encore plein. Mais au stade 8, le saccule y apparaît comme une fente très allongée tangentiellement (fig. XXXVIII), qui envoie radialement et en dehors (fig. XXXIX) une branche coupant le massif en deux parties latérales. Sur la figure XL le saccule sousombrellaire (*s.s.*) se montre sous forme d'une cavité à contours arrondis ayant pour parois : axialement, une mince assise de cellules aplaties ou cubiques ; latéralement, deux bandes de cellules disposées en plusieurs couches et renfermant de nombreux nématocystes (*b.n.*) ; extérieurement, au voisinage de la cloison, une assise cellulaire destinée essentiellement à fournir les fibrilles au muscle tœniolaire longitudinal. Enfin la figure XLI représente la coupe de la columelle dans un animal ayant des glandes sexuelles déjà ébauchées. Quelques coupes longitudinales nous font voir le progrès de la « délamination » du saccule en profondeur (fig. XLVI et XLII *s. s.*).

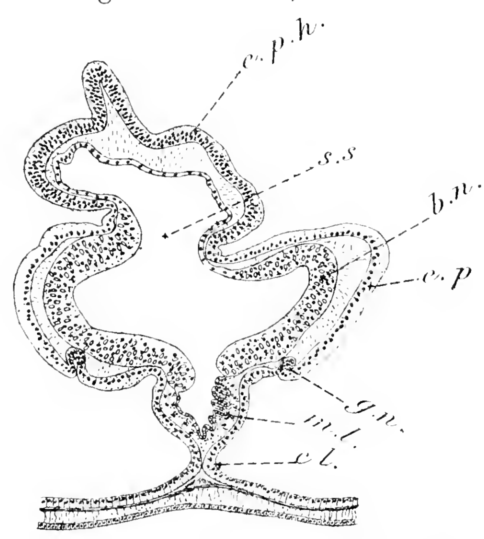


FIG. XLI. — Coupe transversale de la columelle de l'animal ayant commencé à former les glandes génitales : *b. n.*, bandes à nématocystes ; *c. l.*, cloison ; *e. p.*, épithélium pigmentaire ; *e. p. h.*, épithélium pharyngien ; *g. n.*, glande génitale ; *m. l.*, muscle longitudinal de la tœniole ; *s. s.*, saccule sousombrellaire, × 96.

SOUSOMBRELLE. — Nous avons vu que la sousombrelle débute au stade 4 comme une membrane horizontale résultant d'un étalement de la base de l'hypostome primitif, et qui bientôt se creuse en une gouttière circulaire entourant la base du manubrium (fig. 25 et 15 *s.o.*).

Nous pouvons considérer la formation de l'ébauche de la sousombrelle comme une véritable invagination de la membrane péristomienne ; mais c'est à un processus d'un autre ordre qu'est dû son approfondissement, car son fond, à ce

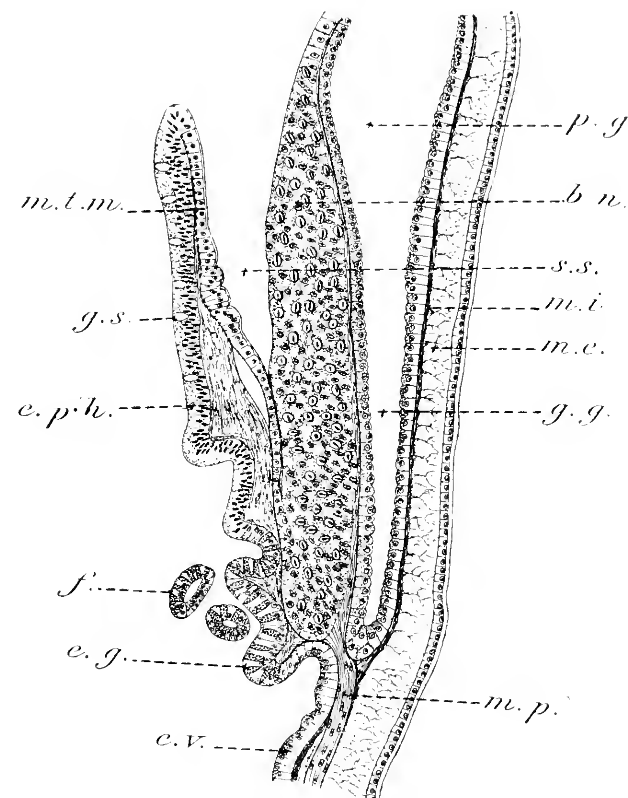


Fig. XLII. — Coupe longitudinale interradiale du calice au stade 32 : *b. n.*, bande à nématocystes ; *é. g.*, épithélium glandulaire ; *é. p. h.*, épithélium pharyngien ; *é. v.*, épithélium vacuolaire ; *f.*, filament mésenthérique ; *g. g.*, gouttière gastrique ; *g. s.*, cellule glandulaire de l'épithélinm pharyngien ; *m. e.*, lame mésogléenne externe ; *m. i.*, lame mésogléenne externe ; *m. i.*, lame mésogléennne interne ; *m. p.*, muscle pédonculaire ; *m. t. m.*, muscle transversal du mannbrium, × 220.

moment, est soutenu par quatre énormes piliers, les columelles (*m. c.*), qui s'opposent à tout mouvement de descente de la part de celui-ci. Il est plus simple de supposer, et c'est ce que nous faisons, que la cavité sousombrellaire s'agrandit par un accroissement du bord calicinal en hauteur. Quel

que soit d'ailleurs le mode réel du processus, le résultat final est le même.

Cavité gastrovasculaire. — Le développement énorme que prennent les columelles amène une certaine complication dans la constitution, si simple jusqu'alors, de la cavité gastrovasculaire du calice.

Chaque gouttière gastrique ne communique avec l'estomac que par un long et étroit couloir situé entre les deux faces latéro-internes de deux columelles voisines (fig. XLIII *g.l.* et fig. 18). Il peut arriver que celles-ci s'appliquent étroitement l'une contre l'autre par leurs faces internes alors que leurs arêtes axiales se touchent au centre de l'estomac, mais sans se souder jamais. L'estomac se réduit alors à un espace virtuel et les couloirs qui établissaient une communication entre lui et les gouttières gastriques se ferment. Dans ces conditions, ces gouttières se transforment en véritables canaux fermés de toutes parts sauf en bas où elles se jettent isolément dans le basigaster. Le contact des columelles entre elles est souvent si intime que leurs limites sont parfois difficiles à déterminer. Il est cependant d'ordre purement physiologique et ne peut avoir aucune signification morphologique. En effet, ce contact ne se produit qu'après une récente absorption de nourriture : les cellules endodermiques qui tapissent les columelles sont alors tellement gorgées de sucs nutritifs qu'elles arrivent à se toucher par leurs extrémités distales d'une columelle à l'autre.

Avec l'apparition de la sousombrelle nous allons être témoins de formations nouvelles dans la cavité gastrovasculaire.

Vers la fin du stade 4, la gouttière péristomienne qui représente l'ébauche de la sousombrelle détermine sur le plafond de la cavité gastrovasculaire une saillie circulaire, située à une certaine distance de la paroi externe du corps. Cette saillie donne naissance, entre elle et la paroi calicinale externe, à une sorte de large galerie endodermique située sous le bord du calice (fig. XXXVI *p.g.*) et vers le bas communiquant largement avec le reste de la cavité gastrovasculaire dont elle n'est qu'une

dépendance. La galerie endodermique est subdivisée en quatre compartiments distincts par quatre cloisons interradiales qui ne sont que la continuation de celles rattachant les columelles aux parois du corps.

Ces compartiments sont les ébauches des *poches gastriques* (fig. XXXVI et 17 *p. g.*).

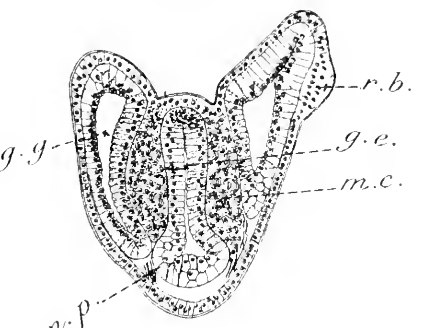


FIG. XLIII. — Coupe tengentielle du calice au stade à 8 tentacules : *g. e.*, galerie de communicacation entre la gouttière gastrique et l'estomac ; *g. g.*, gouttière gastrique ; *m. c.*, massif columellaire ; *m. p.*, muscle pédonculaire ; *r. b.*, renflement basilaire des tentacules perradiaux, × 220.

Les poches gastriques s'approfondissent par un accroissement en hauteur du bord ombrellaire en suivant toutes ses inflexions et notamment en formant les cavités des bras.

L'apparition des orifices septaux qui établissent la communication entre les poches gastriques est en relation étroite à celle des tentacules interradiaux, au moment du passage du stade 4 au stade 8. Ces tentacules naissent sur le bord ombrellaire exactement au-dessus de l'insertion des cloisons à l'endroit où la paroi externe du corps se réfléchit en péristome. Leur axe endodermique ne peut par conséquent prendre naissance directement sur l'endoderme gastrique qui, en cet endroit, est repoussé vers l'intérieur par la lame mésogléenne radiale de la cloison. Mais alors les deux angles trièdres externes de

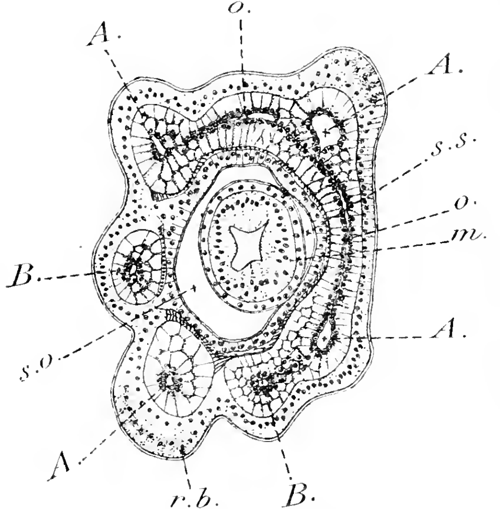


FIG. XLIV. — Coupe transversale, légèrement oblique de gauche à droite et de haut en bas, au stade 8. *A*, tentacules perradiaux ; *B*, tentacules interradiaux ; *m*, manubrium ; *o*, orifice septal ; *r. b.*, renflement basilaire des tentacules perradiaux ; *s. o.*, cavité sousombrellaire ; *s. s.*, saccule sousombrellaire, × 220.

deux poches voisines s'accroissent en dehors et en haut (fig. 21-22 et XLIV *o.*) en repoussant devant eux l'ectoderme adjacent. En même temps, leurs parois de contact se détruit en fournissant *l'orifice septal*, tandis que les deux sommets transformés en diverticule unique, en s'allongeant donnent l'axe endodermique du tentacule interradial dont la cavité débouche par conséquent au niveau de l'orifice septal. Donc les formations des orifices septaux et des tentacules interradiaux sont contemporaines et dès leur origine ces derniers sont situés dans les interradius.

Basigaster. — Jusqu'au stade à 16 tentacules la cavité du pédoncule ou basigaster est simple, sans aucune cloison (fig. 19 et 25 *b.g.*) Au fond de cette cavité, il existe une sorte de galerie entre la paroi externe du corps et la saillie provoquée par l'invagination glandulaire de la sole pédieuse (fig. 20, 25 *g.p.g.*). C'est dans cette galerie (fig. 20 *c.*) que commence le cloisonnement vers le stade 16 et de là, il progresse lentement vers le haut. Les plis endodermiques du basigaster, situés dans les interradius prennent dès leur naissance un tel développement que bientôt ils se soudent suivant son axe en divisant ainsi sa cavité en quatre canaux perradiaux indépendants. Dans un même animal quatre coupes transversales choisies dans une série descendante montrent sans autre description comment s'opère ce cloisonnement (fig. 26-29).

La première des coupes (fig. 26) passe dans une région où le pédoncule n'a pas encore formé de plis, la dernière (fig. 29), dans une région où le cloisonnement est complètement achevé. Remarquons que les muscles pédonculaires (*m. p.*) séparés de l'endoderme par la couche interne de la mésoglée (*m. i.*) sont en dehors des plis et ne peuvent être considérés comme cause de ces derniers.

D'autre part, nous voyons que les plis du basigaster se développent indépendamment des tœnioles du calice et de bas en haut c'est-à-dire justement dans la direction opposée.

Le cloisonnement progresse très lentement dans le sens indiqué et chez des animaux ayant déjà commencé à former

leurs glandes génitales le quart supérieur du pédoncule environ n'est pas encore divisé, ce n'est qu'à un âge assez avancé que les plis du basigaster arrivent à la limite inférieure du calice et rejoignent les tœnioles de celui-ci. Cette évolution nous amène à conclure que les plis du basigaster ayant une origine et une évolution différentes de celles des tœnioles de la région calicinale ne peuvent être considérés comme leurs homologues.

Musculature. — Aux stades 4 et 8 la musculature se réduit aux fibrilles des tœnioles, dont nous avons décrit plus haut l'évolution, et à celles des tentacules.

Sur chaque tentacule les fibrilles musculaires longitudinales forment une sorte de gaine située sous l'ectoderme, mais tandis que, sur la face interne du tentacule, elles sont très nombreuses et forment une rangée serrée, sur la face externe elles sont rares et très espacées. Arrivées à la base des tentacules (fig. 15 *f.t.*), elles se comportent différemment suivant la place qu'elles occupent. Celles qui sont situées sur la face externe se perdent vers la base du tentacule sans passer sur la paroi calicinale ; celles des faces latérales se réfléchissent les unes à droite, les autres à gauche, pour suivre un moment le bord calicinal, mais sans atteindre les fibrilles des tentacules voisins ; celles des faces internes, dans les tentacules interradiaux, s'enfoncent dans les columelles qu'ils surmontent et se mêlent aux fibrilles de celles-ci ; dans les tentacules perradiaux, elles se divisent en trois faisceaux : deux latéraux se dirigent l'un à droite, l'autre à gauche vers les massifs columellaires voisins, un faisceau, médian, passe sur la sousombrelle la traverse radialement en suivant la mésogonie, atteint le manubrium et remonte suivant son arête en se divisant en deux branches parallèles très rapprochées mais distinctes (fig. 16 et 17 *m.l.m.*).

Indépendamment des fibrilles tentaculaires d'autres éléments s'ajoutent plus tard à la musculature du manubrium : ce sont les fibrilles transversales, en quatre nappes indépendantes et dont la formation est due à l'ectoderme des quatre faces interradiales du manubrium (fig. 16, 17, XLVI *m.t.m.*).

Pendant le cours du développement des saccules sousombrellaires et en dehors du muscle longitudinal de la tœniole, situé au voisinage de la cloison, apparaissent d'autres muscles en relation avec la couche épithéliale axiale du saccule. Ils comprennent d'une part deux faisceaux latéraux de fibres longitudinales (fig. XL, *m.l.s*) qui passent vers le haut sur le manubrium, se croisent à angle droit avec les fibres transversales de celui-ci ; d'autre part, des fibrilles transversales qui joignent les deux précédents (*m. t. s.*).

Toutes ces fibrilles que nous venons de décrire sont peu individualisées et en contact immédiat avec l'épithélium ectodermique qui leur a donné naissance

Des muscles d'une autre catégorie, notamment : les longitudinaux des tœnioles et le circulaire du bord ombrellaire, se forment au dépens de cellules ou de groupes de cellules détachés de l'épithélium ectodermique. Le muscle longitudinal de la tœniole débute, comme nous l'avons vu, à l'apparition du cordon cellulaire comme une rangée de fibrilles étroitement appliquée contre la face interne de ce cordon (fig. 16-18, 22, *m.l.*). Il persiste en cet état jusqu'au moment où le saccule sousombrellaire coupe le massif columellaire en deux moitiés droite et gauche (fig. XL) qu'il rejette latéralement et forme sur sa face externe une assise épithéliale ectodermique destinée à fournir de nouvelles fibres musculaires (fig. XLI *m.l.*). Cette assise forme alors des plis profonds mais étroits s'enfonçant dans la mésoglée sousjacente. Les cellules qui les composent sécrètent à leurs faces externes des fibrilles longitudinales ; le plis se détache ensuite complètement de l'assise épithéliale originelle et reste contenu dans la mésoglée de la cloison. Chaque pli est d'une longueur verticale variable et peut être suivie sur quelques coupes transversales. Il est cependant probable que ces plis placés à différentes hauteurs sur la columelle ajustent ultérieurement leurs fibrilles pour former le muscle tœniolaire définitif.

Ce mode de formation explique l'aspect particulier de ce muscle en section transversale : les fibrilles y sont disposées

suivant les ovales plus ou moins allongés, à l'intérieur desquels se trouvent quelques noyaux ; chacun des groupes ovalaires de fibrilles provient d'un plis de l'assise épithéliale.

Chez les Lucernaires adultes le muscle circulaire du bord calicinal est découpé en huit faisceaux distincts per- et interradiaux, par les bras. Quand ces faisceaux apparaissent vers le stade 24, c'est-à-dire au moment où les bras commencent à se dessiner, ils présentent seulement quelques fibrilles. Au fur et à mesure de la croissance progressive des bras d'autres fibrilles s'y ajoutent, tantôt isolément, tantôt par groupes. Ce mode de formation est tout à fait semblable à celui des muscles tœniolaires longitudinaux. Les huit faisceaux per- et interradiaux se développent indépendamment les uns des autres et il n'existe pas même chez les Lucernaires jeunes le muscle circulaire non fragmentaire.

c. — Evolution histologique des épithéliums ecto- et endodermiques.

Comme formations spéciales de l'ectoderme nous nous bornerons à décrire rapidement la glande pédieuse et la transformation des tentacules per-et interradiaux en corps marginaux.

Glande pédieuse. — La glande pédieuse apparaît peu après la fixation de la larve (fig. xxvi. *i. p.*) et provient de l'invagination de la base de celle-ci ; dès le début elle présente tous ses caractères histologiques, mais c'est chez le Polype à 24 tentacules environ qu'elle atteint son maximum du développement.

La sole pédieuse d'un jeune polype d'*Haliclystus* présente deux parties histologiquement bien distinctes : la première, la sole pédieuse proprement dite, en contact immédiat avec la surface sur laquelle l'animal est fixé ; la seconde, la partie invaginée ou glande pédieuse (fig. 20, 25, xxxi, xxxiii *g. p.*).

La sole pédieuse est constituée essentiellement par des

éléments cellulaires de deux sortes : des cellules de soutien et des cellules glandulaires. Les premiers sont des cellules extrêmement allongées, presque filamenteuses, comprimées par leurs voisines, les cellules glandulaires. Elle comportent vers leur tiers postérieur un renflement avec le noyau.

Les cellules glandulaires se distinguent en deux groupes par leur forme mais surtout par leur contenu. Les unes sont d'énormes cellules allongées, s'étendant dans toute l'épaisseur de l'épithélium ; elles renferment des granules de taille uniforme, se colorant de préférence par la *Verte-Lumière* ; les autres, visibles seulement dans la moitié supérieure de l'épithélium, plus petites, plus rares que les premières, remplies de bâtonnets allongés et courbés, ayant une affinité pour l'*Eosine*. On constate souvent que ces bâtonnets sortent à l'extérieur par des orifices percés dans la cuticule à leur niveau.

L'épithélium de l'invagination pédieuse, bien délimité, est différent de celui de la sole. Il est également composé de cellules de soutien et de cellules glandulaires alternant assez régulièrement entre elles. Les cellules de soutien sont minces, comprimées présentant un noyau vers leur milieu ; les cellules glandulaires forment presque la totalité des cellules de l'invagination. Elles présentent un contenu spongieux n'admettant pas les colorants acides, mais teinté en gris jaunâtre par l'hœmatoxyline au fer ; leurs noyaux sont basilaires. La fixation du polype est assurée par la sécrétion de ces cellules, sécrétion souvent si abondante qu'aux stades 4 ou 8 elle forme quelquefois une sorte de coussinet atteignant une hauteur parfois égale au tiers de celle du polype. A partir du stade 24 la glande pédieuse n'augmente plus de volume et par conséquent devient de plus en plus petite par rapport aux parties environnantes. Elle n'existe plus chez l'adulte d'*Haliclystus octoradiatus*. Je n'ai cependant pu mettre en évidence ni son mode, ni son moment de disparition ; ce moment paraît être très variable. En effet, chez des animaux ayant commencé à former leurs glandes génitales nous avons pu constater sur les coupes, tantôt son absence complète,

tantôt sa présence avec tous ses caractères, sans traces de dégénérescence, il doit varier par conséquent suivant les individus. La glande pédieuse persiste plus longtemps chez les *Lucernaria campanulata* et les *Crateroloptus Fethys*, où elle présente d'ailleurs les mêmes caractères et le même degré du développement que chez l'*Haliclystus*. Nous avons constaté sa persistance, dans les deux espèces, chez des individus à produits sexuels complètement mûrs.

Corps marginaux. — Nous avons précédemment montré comment la marche de l'épaississement ectodermique sur les tentacules per- et interradiaux aboutit à la formation des corps marginaux. Il nous reste à en indiquer le processus histologique.

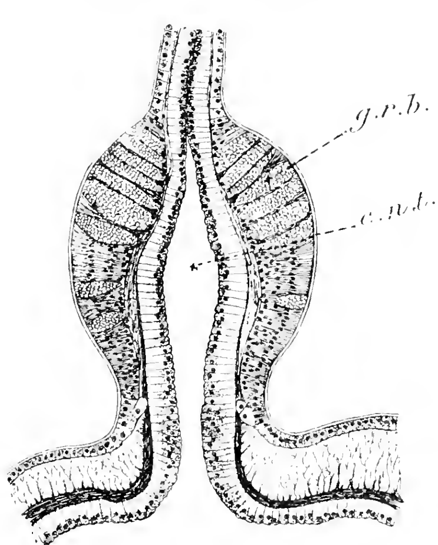


Fig. xlv. — Coupe longitudinale du tentacule perradial pendant sa transformation en corps marginal; *c. n. t.*, canal tentaculaire; *g. r. b.*, cellules glandulaires, × 220.

Au stade 4 (fig. 21, xxxv *r. b.*), l'épaississement basilaire des tentacules est simplement composé de cellules ne se distinguant de cellules épithéliales ectodermiques ordinaires que par leur forme plus allongée. A ces cellules, qui continuent à croître, s'en ajoutent au stade 8 (fig. 15, *r.b.*) d'autres de nature glandulaire. Nous sommes alors en présence des cellules de soutien et des cellules glandulaires qui constituent les deux composants essentiels de l'épaississement tentaculaire et des futurs corps marginaux. Les éléments glandulaires sont groupés en grande masse vers l'extrémité distale du renflement basilaire (fig. xlv, *g.r.b*) et conservent cette situation dans les corps marginaux complètement développés. Leur forme est celle d'un ovoïde traversant toute l'épaisseur de l'épithélium et ils sont remplis

d'une sécrétion spongieuse très fine. qui ne se colore pas par les réactifs ordinaires, reste toujours claire, tranchant ainsi sur le fond sombre formé par les cellules de soutien. A un moment difficile à préciser, à ces cellules s'en ajoutent d'autres, également glandulaires, rappelant, tant par leur situation superficielle que par leur contenu, les cellules à bâtonnets, signalées dans la glande pédieuse.

A chaque stade, l'épaississement glandulaire s'étend progressivement vers l'extrémité distale du tentacule. La tête même de celui-ci subit le sort de son pédoncule : les nématocystes sont résorbés, les cellules deviennent glandulaires et on finit par ne retrouver qu'un reste insignifiant de la tête primitive on y reconnaît encore les nématocystes ; ces derniers disparaissent enfin complètement et les cellules glandulaires prennent possession de toute l'extrémité distale du corps marginal complètement constitué à ce moment.

Endoderme. — L'endoderme du polype à deux tentacules se compose essentiellement de deux sortes de cellules : nous qualifierons les unes de *vacuolaires*, les autres de *glandulaires*. Les premières sont de beaucoup les plus nombreuses, très vacuolaires, de forme prismatique, plus ou moins allongées suivant le degré de leur imbibition par les sucs nutritifs ; leurs noyaux de protoplasma et de quelques granules pigmentaires sont presque toujours situés distalement.

Les cellules glandulaires, jouant un rôle important dans la digestion des aliments, se présentent sous forme d'ovoïdes allongés remplis de grains de sécrétion sphériques qui retiennent de préférence les colorants acides ; les noyaux sont situés vers leur base. Ces éléments glandulaires sont relativement rares et disséminés irrégulièrement parmi les cellules vacuolaires ; au contraire, à partir du stade 4, leur nombre augmente et ils se localisent dans le manubrium et le calice suivant quatre bandes interradiales (fig. XXXVII, XXXV, XXXVI) ; dans le calice ils forment, entremêlés de cellules vacuolaires le revêtement axial des tœnioles. Aux stades suivants l'endoderme présente d'autres différentiations locales.

Un changement d'aspect, dû à l'activité de division, s'opère dans les cellules vacuolaires de manubrium devenu nettement carré : elles deviennent ciliées plus riches en protoplasma et les noyaux se placent vers leur base (fig. XLVI, et 17 *eph, ep*) ; cependant leurs facies diffèrent suivant que l'on considère les angles perradiaux ou bien les faces interradiales du manubrium. Dans la première région les cellules sont moins allongées et leurs noyaux basilaires se disposent en une seule rangée (fig. XXXVI *e. p.* et 16,17). Cet épithélium descend vers le fond du manubrium, contourne la saillie, provoquée par la sousombrelle sur le plafond de la cavité gastrovasculaire, remonte sur la paroi externe des poches gastriques (fig. XXXVI, 17 *e. p.*), mais là s'arrête bientôt pour céder place aux cellules vacuolaires qui constituent le reste du revêtement des poches et des gouttières gastriques. D'autre part, il s'étend vers le bas et de chaque côté aux faces latéro-externes des tœnioles (fig. 18, 23, L *ep.*) où il devient plus riche en granules pigmentaires ; pour cette raison, nous le nommerons : *épithélium endodermique pigmentaire*. Il est limité sur les tœnioles exclusivement à leurs faces latéro-internes, les faces axiales étant tapissées, comme nous l'avons dit, par des cellules glandulaires (fig. 18 *e.g.*) ; les limites entre les deux sont assez tranchées et se trouvent suivant les arêtes latérales des columelles. Pendant toute l'évolution l'*épithélium pigmentaire* garde son caractère et sa place et à partir du stade 8 ne subit pas de variations bien considérables. Il en est tout autrement de l'*épithélium glandulaire*. Il s'étend vers le haut des faces internes des columelles aux faces perradiales du manubrium, mais il subit à partir du stade 8 un changement considérable. Ses cellules, par suite d'une multiplication très active, deviennent très allongées et tellement serrées les unes contre les autres qu'elles forcent leurs noyaux à se placer à différents niveaux en plusieurs rangées. Les cellules glandulaires à contenu granuleux disparaissent et à leur place s'en développent d'autres ovoïdes, plus grandes, à contenu spongieux (fig. XXXIX et XLII *g.s.*). Nous nommerons ce tissu l'*épithélium pharyngien*, car il

constitue la majorité du revêtement interne du manubrium. Il provient, notons-le, de la transformation de l'*épithélium glandulaire* qui tapissait primitivement l'intérieur du manubrium. En effet, au stade 8, on trouve dans cette région tous les passages entre les deux et une coexistence des cellules glandulaires à

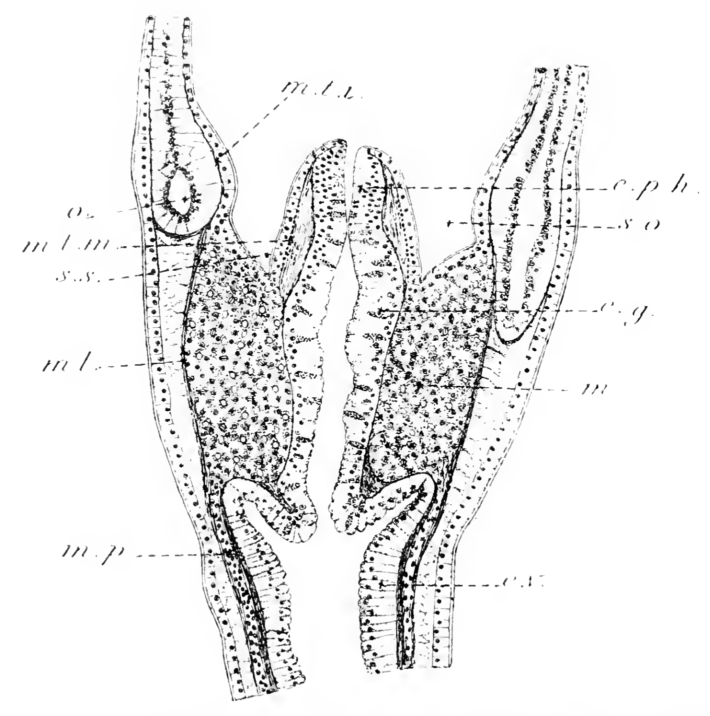


FIG. XLVI. — Coupe longitudinale interradiale du polype au début du stade à 16 tentacules, *é. g.*, épithélium glandulaire ; *e. p. h.*, épithélium pharyngien ; *é. v.*, épithélium vacuolaire ; *m. c.*, massif columellaire à nématocystes ; *m. l.*, muscle longitudinal de la téniole ; *m. p.*, muscle pédonculaire ; *m. t. i.*, muscle tentaculaire interne ; *m. t. m.*, muscle transversal du manubrium ; *o.*, orifice septal ; *s. o.*, cavité sousombrellaire ; *s. s.*, saccule sousombrellaire, × 220.

contenu granuleux et à contenu spongieux (fig. XXXVI, XLVI *ep.h.*) Au contraire au stade 16 l'*épithélium pharyngien* gagne le fond du manubrium et dès ce moment une limite très nette et sans aucune transition s'établit entre lui et l'*épithélium glandulaire* qui lui fait suite sur les faces axiales des columelles (fig. XLVIII). Cependant aux stades suivants, il continue à s'étendre vers le

bas en passant du manubrium sur les tœnioles. La figure XLVII nous montre le début de cet envahissement sur une coupe transversale passant un peu obliquement de gauche à droite et de haut en bas. Dans la moitié gauche de la figure l'épithélium pharyngien a déjà acquis tous ses caractères : cellules très serrées, riches en protoplasma et à noyaux disposés en plusieurs rangées, entremêlées de *cellules glandulaires spongieuses*. Sur la moitié

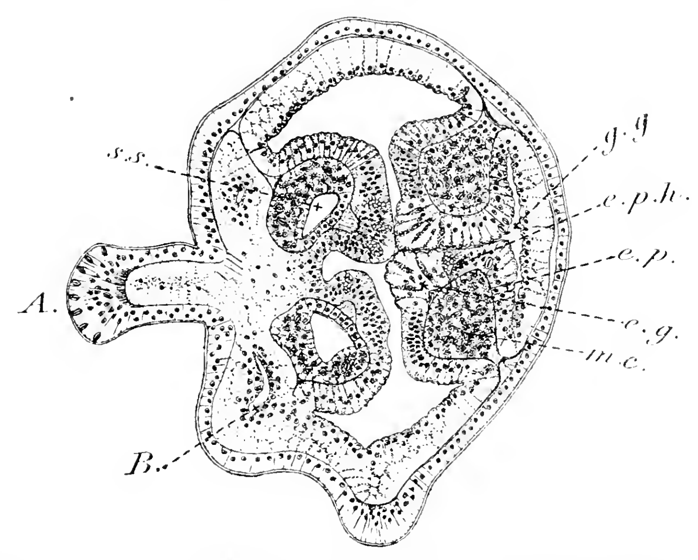


FIG. XLVII. — Coupe transversale, légèrement oblique de gauche à droite et de haut en bas, du stade à 8 tentacules. *A*, tentacule perradial ; *B.*, tentacule interradial ; *é. g.*, épithélium glandulaire ; *é. p.*, épithélium pigmentaire ; *é. p. h.*, épithélium pharyngien ; *g. g.*, gouttière gastrique ; *m. c.*, massif columellaire ; *s. s.*, saccule sousombrellaire. × 220.

droite, la coupe passant un peu plus bas entame les columelles et nous y remarquons que les *cellules glandulaires granuleuses* (*eg*) n'occupent que l'arête interne de celle-ci le reste des faces latéro-internes étant occupé par l'*épithélium pharyngien* (*e. p. h.*) Sur les coupes situées plus bas, nous retrouvons l'aspect antérieur des columelles avec ses faces axiales tapissées l'*épithélium glandulaire* et les faces latéro-externes de *cellules pigmentaires*.

Graduellement aux stades ultérieurs l'*épithélium pharyngien* descend de plus en plus sur les tœnioles en repoussant devant

lui l'*épithélium glandulaire.* Nous attirons l'attention sur ce fait que cette extension de l'*épithélium pharyngien* suit exactement l'approfondissement des saccules sousombrellaires : à chaque stade sa limite inférieure sur la columelle se trouve juste au même niveau que le fond du saccule (fig. XLII, *eph.*)

Nous avons déjà dit que l'*épithélium pharyngien* repousse devant lui l'*épithélium glandulaire.* En effet, on ne peut, à cause des limites tranchées et l'absence de transition entre les deux, interpréter l'extension de l'un d'eux comme résultat d'une transformation au dépens de l'autre. D'autre part, cette extension progressive est accompagnée de plissements de plus en plus accentués dans l'*épithélium glandulaire* : il suffit de comparer les figures 24, 25 XLII, L pour se rendre compte de ce phénomène.

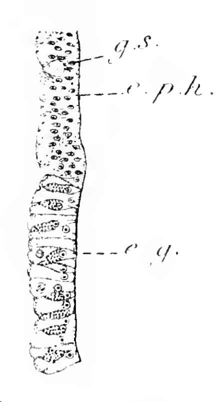


FIG. XLVIII. — Epithélium de la face axiale de la columelle ; *é. g.*, épithélium glandulaire ; *é. ph.*, épithélium pharyngien ; *g. s.*, cellule glandulaire de l'épithélium pharyngien, × 400.

Au stade à 64 tentacules environ l'*épithélium pharyngien* gagne l'extrémité inférieure des columelles. Que devient alors l'*épithélium glandulaire* ?

Son sort est étroitement lié à la formation des filaments mésentériques. Ceux-ci apparaissent déjà au stade 16, c'est-à-dire au début de l'envahissement des columelles par l'*épithélium pharyngien.* Ils se développent sur les arêtes latérales des tœnioles, vers leur extrémité inférieure (fig. XLIX) . Or, ces arêtes, nous le savons, se trouvent à la limite des *épithéliums glandulaire* et *pigmentaire.* Les filaments mésentériques y prenant exactement naissance (*f.*) présentent un revêtement pigmentaire (*e. p.*) du côté externe et glandulaire (*e. g.*) du côté interne. Sur les coupes transversales on remarque en effet, qu'ils ont une symétrie bilatérale (fig. XLII *f*), une des faces étant aplatie et formée d'étroites cellules ciliées, l'autre bombée, constituée par de nombreux éléments glandulaires.

Au moment du plissement de l'endoderme columellaire il devient très difficile de reconnaître sur les coupes ce qui appartient aux plis eux-mêmes de ce qui revient aux filaments mésentériques et de suivre la marche du développement de ces derniers. Quand l'*épithélium pharyngien* recouvre complètement les faces internes des tœnioles les plis irréguliers s'effacent en grande partie ; on constate alors que tout l'*épithélium glandulaire* a passé sur les filaments gastriques, très nombreux à ce stade. Une grande influence sur cet arrangement des tissus endodermiques me paraît être exercée par la poussée due à l'épithélium pharyngien, mais il m'est impossible de préciser les détails de la régularisation postérieure des effets de ce phénomène.

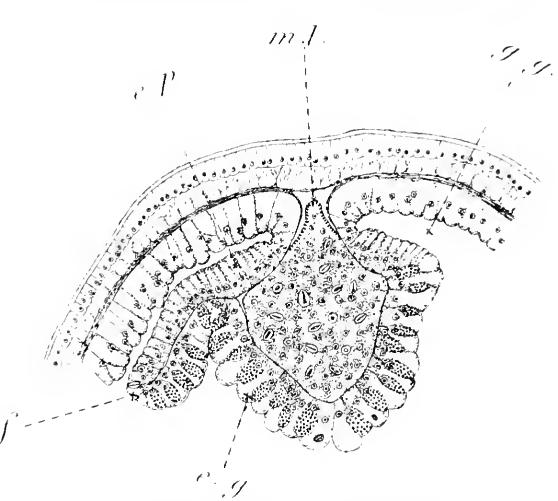


Fig. xlix. — Coupe transversale de l'extrémité inférieure de la tœniole au stade à 16 tentacules : *é. g.*, épithélium glandulaire ; *é. p.*, épithélium pigmentaire ; *f*, filament mésenthérique ; *g. g.*, gouttière gastrique ; *m. l.*, muscle longitudinal de la tœniole, × 375.

A la fin de cette évolution les différentes parties de l'endoderme de la cavité gastrovasculaire ont acquis leur différentiation et leur distributions définitives :

épithélium pharyngien couvre les faces interradiales du manubrium et les faces latéro-internes des columelles ; y compris son arête axial ;

epithélium pigmentaire revêt les angles perradiaux du manubrium, une partie des parois externes des poches gastriques. les faces latéro-externes des calumelles et les faces externes des filaments mésentériques ;

epithélium glandulaire se retrouve seulement sur les faces internes de filaments mésentériques ;

epithélium vacuolaire tapisse toutes les autres parties : parois externes de poches gastriques, les gouttières gastriques le basigaster avec ses plis.

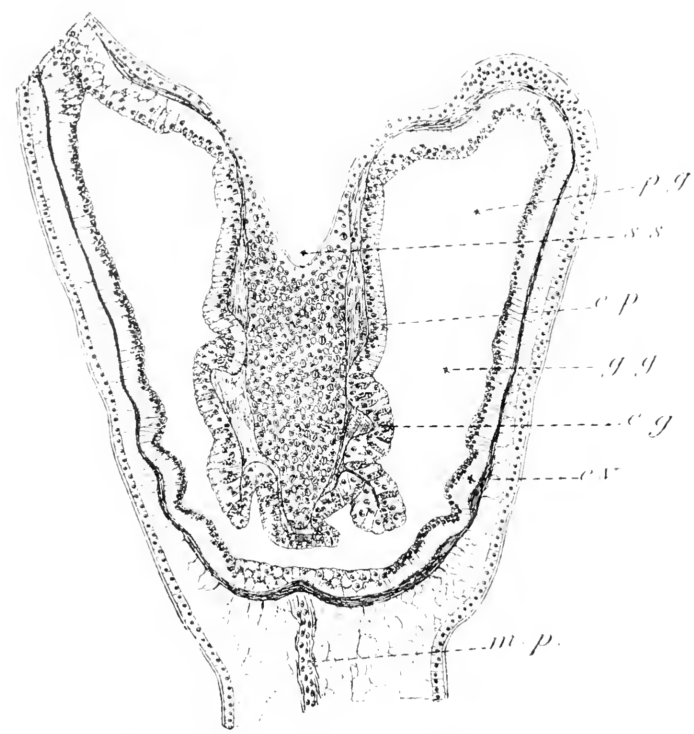


FIG. L. — Coupe tangentielle du calice au commencement du stade 24 : *e. g.*, épithélium glandulaire ; *é. p.*, épithélium pigmentaire ; *é. v.*, épithélium vacuolaire ; *g. g.*, gouttière gastrique ; *m. p.*, muscle pédonculaire ; *p. g.*, poche gastrique ; *s. s.*, saccule sous-ombrellaire, × 220,

GLANDES SEXUELLES. — Le développement des glandes sexuelles se présente comme une différenciation particulière de l'épithélium pigmentaire des tœnioles et des poches gastriques. Les glandes génitales de l'adulte se composent d'une série longitudinale de capsules situées le long de la columelle. Chaque capsule montre dès sa naissance une ébauche distincte sous forme d'une petite invagination de l'épithélium pigmen-

taire (fig. XLI, *gn*). Celle-ci plonge dans la mésoglée sous la bande à nématocystes (*b. n.*) du saccule sous ombrellaire (*s. s.*). Son fond se renfle et donne une sorte de vésicule dont la cavité communique avec la gouttière gastrique par un étroit canal. La paroi vésiculaire est composée de cellules allongées à grands noyaux : elles passent graduellement aux cellules plus aplaties du canal, à noyaux plus petits. Le cul-de-sac génital en s'enfonçant sous l'épithélium pigmentaires le soulève en une sorte de bosse saillante à la surface de la columelle. Cette basse grandit, devient globuleuse puis se pédiculise : à ce moment, la capsule sexuelle a acquis son aspect définitif (fig. 30). Elle est constituée par une assise externe ciliée, continuation directe de l'épithélium pigmentaire (*ep.*), par une couche interne de cellules génératrices (*a. g*) des éléments reproducteurs, enfin par un canal étroit (*c. n. g.*) qui débouche à la base de la capsule et relie sa cavité interne à la gouttière gastrique. Comme dernière complication arrive le plissement de l'assise génératrice qui augmente ainsi sa surface.

Les ébauches génitales apparaissent d'abord sur la moitié supérieure de la tœniole et dans les poches gastriques dont la paroi sousombrellaire est recouverte en partie par l'épithélium pigmentaire. Plus tard, la moitié inférieure des tœnioles fournit à son tour les capsules génitales, qu'on rencontre souvent dans cette région même chez l'animal adulte à différents états de développement.

Conclusion et comparaison entre le développement des Lucernaires et des Acraspèdes supérieures.

Les Lucernaires appartiennent au groupe des Méduses Acraspèdes ou Acalephes et se placent à côté des ordres considérés comme inférieurs des *Cuboméduses* et des *Tesserides*. Ces formes se relient aux Acraspèdes supérieures, *Semostomides* et *Rhizostomides* par des groupes intermédiaires comme les *Periphyllides* et les *Ephyropsides*. Toutefois ces relations phylo-

génétiques furent établis sur des considérations purement morphologiques, car l'embryogénie était presque complètement inconnue, sauf dans les Méduses supérieures. En faisant connaître le développement des Lucernaires, il semblerait naturel que nous reprenions la discussion des rapports des Acraspèdes entre elles. Malheureusement les Lucernaires ne représentent qu'une faible partie du groupe, et, tant que le développement des chaînons qui les relient aux Méduses supérieures : *Tesseridés*, *Periphyllidés*, *Ephyropsidés*, restera ignoré, toute discussion de ce genre risque de demeurer stérile.

Nous nous bornerons donc simplement à faire ressortir les similitudes et les divergences entre le développement des Lucernaires et celui des Méduses supérieures. Celui-ci a été d'abord et surtout connu par les études de CLAUS et de GŒTTE, puis postérieurement modifié et complété par d'autres auteurs.

Nous avons insisté à propos de la division de l'œuf (*pg.* 21) sur le caractère commun que présentent les Acraspèdes et les Cœlentérés en général, dans le manque d'orientation et de fixité d'un plan de segmentation défini et constant.

La formation de l'endoderme est trop variable dans les différentes Acraspèdes, même chez des espèces voisines (voir HYDE **1894**) pour que l'on puisse faire des comparaisons ; c'est tantôt une invagination comme chez *Aurelia aurita* (KOWALEWSKY, HŒCKEL, CLAUS), *Pelagia noctiluca* (METSCHNIKOFF, GŒTTE), tantôt une migration multipolaire, comme chez *Cyanea arctica* (M. MURRICH) ou *Cotylorhiza tuberculata* (GŒTTE) ; tantôt une invagination unipolaire comme chez *Cyanea capillata* (HAMANN) ou *Chrysaora* (CLAUS) ; tantôt enfin une délamination comme chez *Aurelia marginalis* (HYDE). Les Lucernaires à cet égard présentent un type différent dû à l'absence de toute cavité de segmentation. Leur formation de l'endoderme peut être rapprochée le plus de celle d'*Aurelia* décrite par CLAUS (**1883**) à part chez cette dernière la présence quoique réduite d'une cavité de segmentation et un rapprochement plus grand du type de l'invagination que du type de la migration.

Les quelques planulas des Acraspèdes que l'on connaît présentent un aspect et une structure assez uniformes, celles des Lucernaires sont fort différentes. Elles présentent ce fait unique parmi les Cœlentérés d'être dépourvues complètement de cils vibratiles. Ce caractère ne peut évidemment être considéré comme primitif mais comme acquis secondairement. Les ancêtres des Calycozoaires devaient présenter, comme tous les Cœlentérés, des larves munies de cils vibratiles. Un moment même nous avons cru trouver chez les planula des Lucernaires sinon les cils vibratiles eux-mêmes au moins leurs traces. En effet, sur une préparation *in toto* colorée à l'Hématoxyline au fer nous avons remarqué une série de granulations très fines situées dans l'ectoderme contre la paroi externe des cellules. N'étions-nous pas en présence des grains basilaires de cils vibratiles dont les cils avaient disparu alors que leurs grains seuls persistaient comme le dernier vestige de leur existence ? Malheureusement, malgré plusieurs tentatives, nous n'avons pu obtenir une autre préparation analogue. Nous ne pouvons donc affirmer qu'il ne s'agissait pas simplement d'un artifice de coloration. Abstraction faite de cette préparation unique nous n'avons jamais trouvé trace de cils vibratiles.

Quant à la disposition particulière en file de cellules endodermiques on la retrouve dans la planula d'une Hydroméduse, *Aglaura hemistoma* étudiée par METSCHNIKOFF (1886). Chez la planula de cette méduse comme chez celle de Lucernaires le nombre de cellules endodermiques est fixe. En comparant la figure que donne METSCHNIKOFF avec la nôtre on est frappé par la ressemblance des deux larves. Un seul caractère important les distinguent : c'est la présence chez *Aglaura* de cils vibratiles. Malgré la structure morphologique presque identique de ces planules leur évolution ultérieure est toute différente.

On peut se demander à quoi est due cette disposition des cellules endodermiques chez les larves des deux méduses. Pour *Haliclystus* la réponse semble facile : par suite de la perte de cils vibratiles et de la vie rampante, conséquence de cette

perte, le corps s'est allongé, les éléments internes se sont placés les uns à la suite des autres. Quoique cette explication paraisse vraisemblable elle ne peut s'appliquer aux planula d'*Aglaura* qui conservent leurs cils vibratiles pendant toute leur existence : par conséquent c'est ailleurs que nous devons rechercher la cause de ce fait. On est tenté d'expliquer les dispositions morphologiques de ce genre, autant que possible, par des causes mécaniques ; malheureusement elles nous échappent le plus souvent d'autant plus dans notre cas que METSCHNIKOFF, qui a étudié les larves d'*Aglaura* ne dit presque rien sur les conditions et son mode de vie.

Dans les planules de certaines Narcoméduses (*Aeginopsis*, *Polyxenia*) on rencontre une tendance plus ou moins prononcée vers la disposition en file de cellules endodermiques. Les deux extrémités de la larve ne présentent qu'une rangée de cellules, mais le milieu du corps en contient deux ou trois. Cependant, cette ressemblance entre les planules des Narcoméduses et des Lucernaires ne peut être que superficielle, leur évolution ultérieure étant par trop différente.

Comme traits communs on peut citer dans les planulas des Acraspèdes supérieures et des Lucernaires, d'une part les nématocystes localisés à la région postérieure du corps et d'autre part la fixation par l'extrémité antérieure.

Les larves issues de cette fixation sont d'abord différentes dans les deux groupes : celles des Lucernaires sont dépourvues au début, de bouche et de toute cavité interne. Cette dernière apparaît plus tard, la bouche se perce au même moment et les deux sortes des larves redeviennent comparables. Toutefois dans le cycle évolutif de la larve jusqu'au polype à tentacules définitifs s'intercale un autre phénomène tout à fait particulier aux Lucernaires c'est le bourgeonnement. Nous avons discuté déjà (p. 32) la signification probable des bourgeons planuliformes des Lucernaires. Ici nous nous bornerons à remarquer qu'ils ne peuvent être les homologues ni des stolons, ni des bourgeons des polypes scyphistomes des Acraspèdes supérieures. En effet,

cette formation des bourgeons chez les larves encore dépourvues de tentacules n'est pas connue jusqu'à présent chez ces Acraspèdes. Le bourgeonnement des *Scyphopolypes* trouve son homologue dans celui des jeunes Lucernaires munis de leurs tentacules définitifs mais qui est d'ailleurs fort rare chez ces dernières, car nous ne l'avons rencontré que deux fois.

Un appui pour l'interprétation des bourgeons de larves de Lucernaires comme de formations tentaculiformes se trouve dans le fait dont M. Hérouard a bien voulu me faire une communication verbale. Il arrive souvent que chez les Scyphopolypes âgés, étudiés par M. Hérouard, les portions distales de tentacules se détachent. Les parties détachées peuvent se mouvoir un certain temps à l'aide de leurs cils vibratiles à la manière de planules, puis se fixent et donnent naissance à des polypes tout à fait normaux. Ce fait nous indique que le cas des Lucernaires n'est pas exceptionnel et que chez les autres Scyphopolypes les tentacules détachés peuvent régénérer l'être tout entier. Seules la régularité et la précocité du phénomène sont propres aux Lucernaires.

Encore aujourd'hui la question de formation de la bouche et du prétendu pharynx ectodermique chez les Acraspèdes est très discutée. Elle a donné lieu de part et d'autre à des polémiques un peu vives qui n'ont certainement pas contribué à la solution de la question ni facilité la critique objective des faits.

D'après les premiers travaux sur le développement des Acraspèdes (Kowalewsky **1874**, Claus **1877**) la bouche se formerait au fond d'une invagination de la région orale de la larve. Claus d'ailleurs n'attachait pas une grande importance à cette invagination et admettait qu'elle se dévagine, au moins en partie, pour former le *proboscis* du Scyphopolype. Au contraire, Gœtte dans ses travaux sur le développement des *Aurelia*, *Chrysaora*, *Pelagia* attribuait à cette invagination ectodermique non seulement la formation du pharynx, mais encore celle d'une partie des poches gastriques et de leurs

dépendances. Ces observations furent bientôt confirmées par une de ses élèves I. Hyde (**1894**).

Les recherches plus récentes de HEIN (**1900**, **1903**), FRIEDEMANN (**1902**), HADZI (**1907**), HÉRIC (**1907**) faites sur les mêmes espèces qu'étudia GŒTTE arrivent à une tout autre conclusion. La bouche chez les larves des Acraspèdes se forme ou bien par la réouverture du blastopore (HEIN) ou bien par une simple rupture des parois de la blastula. Par conséquent, le contact des deux feuillets ecto- et endodermique se fait au pourtour de la bouche, il n'y a pas formation d'un pharynx ectodermique et la cavité gastrovasculaire avec toutes ses dépendances est exclusivement revêtue par l'endoderme. Sans entrer dans la discussion, nous pouvons affirmer que chez les Lucernaires il n'y a à aucun moment formation d'un pharynx ectodermique et que la bouche se forme par une simple rupture des parois de la larve. Si à des stades avancés l'épithélium pharyngien et celui des columelles montre des caractères très distincts (voir p. 71) cela provient de la différenciation locale de l'endoderme et n'implique nullement une différence d'origine.

L'apparition de huit premiers tentacules chez les Lucernaires est tout à fait comparable à celle des autres scyphopolypes décrite par différents auteurs. Rappelons seulement l'inégalité de niveau des deux premières paires, qui fait penser aux polypes Gymnoblastes. De même par leurs tentacules capités et par leur structure externe et interne ces stades des Lucernaires présentent de grandes analogies avec certains polypes Gymnoblastes de *Stauridium* par exemple. Cependant cette période est de si courte durée chez les Lucernaires qu'il serait excessif de conclure à leur parenté proche avec les Gymnoblastes.

Quant à l'apparition des tentacules suivants, elle est très particulière chez les Lucernaires et ne trouve aucune analogie chez les autres Scyphoméduses.

Le développement de la sousombrelle ne présente rien de particulier ; rappelons seulement que le manubrium n'est pas

une postformation mais provient directement de la moitié supérieure de l'hypostome primitif.

A l'exception de CLAUS (1883) tous les auteurs sont d'accord pour croire que c'est au stade à 4 tentacules qu'apparaissent les cloisons dans la cavité gastrovasculaire du Scyphopolype. CLAUS reporte ce phénomène au stade 8.

D'après GŒTTE les fibrilles musculaires de la tœniole sont formées par une sorte d'invagination péristomienne qu'il appelle *entonnoir septal* et qui se prolonge vers le bas en un cordon cellulaire solide, résultat de la prolifération du fond de l'entonnoir. Chez *Aurelia* l'entonnoir lui-même s'enfoncerait jusqu'à la base du pédoncule. C'est autour de cet entonnoir et de son prolongement cellulaire que seraient sécrétées les fibrilles musculaires.

Ces recherches ont été confirmées en grande partie, mais ou bien l'on accorde moins d'extension aux entonnoirs septaux (CLAUS) ou l'on considère même qu'ils ne sont pas assez profonds pour pénétrer dans les cloisons et y sont remplacés par des cordons cellulaires solides.

Nous reportant maintenant aux Lucernaires, nous voyons que le développement des tœnioles et de leurs muscles est dans les traits généraux conforme au type précédent, mais avec quelques différences importantes.

Les cloisons gastriques apparaissent aussi chez elles au stade 4, mais leur développement est contemporain et ne précède pas la prolifération péristomienne qui aboutit à la formation des cordons cellulaires. On ne peut même s'empêcher de voir la cause première de l'apparition des cloisons gastriques du Scyphopolype de Lucernaires dans le développement et l'extension ultérieure de ces cordons (voir page 49). Quant aux entonnoirs septaux dans le sens de GŒTTE, ils n'existent pas chez elles. Sur une ou deux coupes transversales, on constate bien l'existence au stade 4 (fig. XLIV) de quatre faibles enfoncements interradiaux de la gouttière sousombrellaire, mais leur présence ne peut être relevée sur les animaux vivants et on ne

peut être assuré qu'ils ne résultent simplement de la contraction musculaire due aux réactifs. Si même nous admettons qu'il y ait au stade 4 des entonnoirs septaux leur développement en profondeur donnant naissance aux saccules sousombrellaires est tout différent. Il se fait en effet (page 58) par délamination d'une couche de cellules de la région axiale du massif columellaire. Donc ces saccules ayant une formation différente et postérieure au développement des cordons cellulaires ne peuvent être assimilés aux entonnoirs septaux de Gœtte bien que leur position et leur relation avec les tœnioles soient les mêmes.

Tous les auteurs sont d'accord pour reconnaître l'homologie chez toutes les Acraspèdes des enfoncements interradiaux de la sousombrelle appelés *saccules sousombrellaires* ou *poches subgénitales*. Il n'en est pas de même pour leur origine et leur relation avec les entonnoirs septaux. Gœtte fait directement dériver les saccules sousombrellaires de la méduse des entonnoirs septaux du Scyphopolype. Claus tout en reconnaissant l'existence des entonnoirs pense qu'ils disparaissent chez l'*Ephyra*. Enfin les recherches plus récentes comme celles de Friedemann et de Heric font considérer les saccules comme des néoformations n'ayant aucune relation génétique avec les entonnoirs de Gœtte. Nous avons vu que ceux-ci n'existent pas chez les Lucernaires, nous nous rallierons donc à la dernière opinion.

Si l'évolution de la partie pédonculaire du cordon cellulaire de la tœniole est en tous points comparable à celle décrite par les auteurs dans la tœniole des Acraspèdes supérieurs, il en est autrement dans la partie calicinale. Elle se distingue par un accroissement énorme en épaisseur, une transformation de ses cellules en nématoblastes et une délimitation des fibrilles musculaires à sa surface externe.

Cette différence entre les transformations des deux parties des cordons cellulaires s'atténue dans le cas, fort rare d'ailleurs, où les cellules de la partie pédonculaire fournissent elles aussi

des nématoblastes. Cela ne les empêche d'ailleurs pas de former des fibrilles musculaires sur toute la surface du cordon : le muscle complètement développé présente dans ce cas une grande quantité de nématocystes dans son axe.

Par comparaison avec les Scyphopolypes des Acraspèdes, ceux des Lucernaires aux stades correspondants montrent une différenciation histologique bien supérieure (voir page 67). Nous trouvons cependant un caractère commun dans la différenciation précoce de l'endoderme tapissant le probascis. Dans les Lucernaires l'épithélium pharyngien (p. 71) se différencie d'abord sur les faces interradiales du manubrium, puis s'étend progressivement vers le bas en envahissant les faces latéro-internes des columelles. A côté de l'épithélium *pharyngien* nous avons pu déjà au stade 8 (page 67) distinguer les épithéliums *pigmentaire, glandulaire* et *vacuolaire* qui tous présentent des caractères tranchés et une situation déterminée et résultent de la transformation du même épithélium vacuolaire primitif. Nous insistons sur ce dernier point, car on a souvent attribué les différences histologiques des diverses régions du revêtement de la cavité gastrovasculaire à des différences d'origine. Sans vouloir trancher la question pour les Acraspèdes supérieures, nous pouvons affirmer que chez les Lucernaires les multiples structures de ce revêtement proviennent de la différenciation du même feuillet endodermique primitif.

Le principal caractère du cycle évolutif des Lucernaires réside dans la suppression radicale de la multiplication asexuée par division transversale au *strobilisation* ; autrement dit, il n'existe pas chez elles de formation d'un stade libre ou *Ephyra* des Acraspèdes supérieures. Cela n'empêche pourtant pas les Scyphopolypes des Lucernaires, tout en gardant leur mode de vie et leurs caractères polypoïdaux, d'acquérir de bonne heure, certains caractères qu'on pourrait qualifier de médusaires; tels sont, par exemple, la sousombrelle, la lobation du bord ombrellaire, les saccules, enfin les corps marginaux

comparables aux organes sensitifs des Acraspèdes. Ces caractères se localisent tous dans la partie supérieure du corps et en supposant que cette partie se sépare du reste du corps par une division transversale on obtiendrait une méduse tout à fait typique ; mais cette division n'a jamais lieu. Ici se pose la question de savoir si les Lucernaires représentent des méduses dégénérés (par rapport aux méduses supérieures) ou des Scyphopolypes arrêtés dans le cours de leur développement et ayant acquis des glandes sexuelles.

Les partisans de la première opinion sont peu nombreux (VOGT **1887**, HORNELL **1893**, HURST **1893**) (1).

A notre avis, cette opinion est sans aucun fondement. Les Acraspèdes supérieures sont incontestablement plus élevées en organisation et ont une évolution relativement plus compliquée que celles des Lucernaires ; cependant cela ne nous oblige pas encore à considérer ces dernières comme ayant acquis leur infériorité par dégénérescence. La dégénérescence demande une sorte de descente d'un stade supérieur à un stade inférieur. Or, nous ne constatons rien de pareil, ni pendant le développement, ni chez les adultes des Lucernaires. L'hypothèse d'après laquelle les Lucernaires seraient les méduses dégénérés ne nous paraît par conséquent ni probable, ni même utile pour la compréhension de relations entre les Acraspèdes.

Quant à la deuxième opinion, l'expression de « développement arrêté » me paraît impropre. Les Lucernaires ne se sont nullement « arrêtés » dans le cour de leur développement mais, plus simplement, leur évolution commence à diverger au stade 4 de celle des Acraspèdes supérieures et n'atteint pas un degré de complication aussi élevée que celle de ces dernières.

Nous nous représentons donc les Lucernaires comme des Acraspèdes inférieurs au point de vue de l'organisation et du cycle évolutif, présentant un mélange des caractères « polypoïdales » et « médusaires » des Scyphopolypes et des méduses

(1) Nous n'avons pu nous procurer des travaux de HORNELL et de HURST et nous avons été obligés de nous contenter de court résumé dans *Zoological Record*.

supérieures. Il semble qu'elles se soient séparées de la souche commune à toutes les Acraspèdes de très bonne heure (au moins au stade 4) et présentent une évolution parallèle à plusieurs points, mais distincte. On ne peut les placer sur le prolongement direct de la souche ancestrale vers les Acraspèdes supérieures et moins encore les considérer comme descendant de celles-ci par la voie de la dégénérescence.

RÉSUMÉ

1. — La segmentation est totale et égale, sans mode défini, ni constante des plans de clivage.

2. — L'endoderme se forme par une sorte de migration unipolaire se rapprochant cependant d'une invagination embolique.

3. — Planula allongée et dépourvue de cils vibratiles présentant les cellules endodermiques très vacuolaires disposées en une seule rangée.

4. — Les planulas se fixent par groupes en vue de la nutrition.

5. — Les larves fixées typiquement donnent naissance à quatre bourgeons disposés en croix ; chacun d'eux a l'aspect d'un tentacule et la structure d'une planula.

6. — La bouche se forme par une simple rupture des parois.

7. — Pendant la formation des tentacules, on peut distinguer les stades 2, 4, 8, 16, 24, 32, 40, 48. Les tentacules per- et interradiaux se transforment en corps marginaux, tous les autres forment les bouquets adradiaux situés au sommet des bras.

8. — Les bras dès leur naissance sont rapprochés par paires interradiales.

9. — Les cordons cellulaires dus à une prolifération péristomienne et les cloisons gastriques apparaissent simultanément au stade 4 ; il n'y a pas d'entonnoirs septaux.

10. — Chaque cordon se différencie en deux parties dont la

supérieure fournit le massif columellaire et l'inférieure le muscle pédonculaire.

11. — La sousombrelle se forme aux dépens d'une gouttière de la membrane péristomienne ; celle-ci provient de l'étalement de la partie inférieure de l'hypostome primitif.

12. — Les saccules sous-ombrellaires dérivent d'une sorte de délamination cellulaire de la couche interne du massif columellaire.

13. — Le cloisonnement du basigaster est indépendant de celui de la cavité gastrovasculaire et progresse de bas en haut.

14. — Dès le stade 8 le revêtement endodermique de la cavité gastrovasculaire se différencie en quatre sortes d'épithéliums ayant chacun leurs caractères distincts et leur position déterminée.

15. — Les glandes sexuelles naissent aux dépens de l'épithélium pigmentaire ; chaque capsule présente une ébauche distincte.

APPENDICE

Quelques observations sur la biologie des jeunes Lucernaires.

Si le développement des Lucernaires, qui sont pourtant les animaux les plus faciles à se procurer et en quantité voulue, est resté si longtemps inconnu, c'est que les recherches les plus minutieuses des stades jeunes dans les endroits où l'on trouve habituellement des adultes, c'est-à-dire sur les Zostères, n'ont donné aucun résultat. J'ai, pour ma part, examiné des quantités et des quantités de Zostères sans pouvoir trouver de stades inférieurs à celui à 48 tentacules qui ne présentait pour moi qu'un intérêt médiocre. Je me mis alors à faire des recherches sur les différentes espèces d'algues qui se trouvaient dans le voisinage immédiat de Zostères. Nous avons cette fois trouvé en abondance les stades jeunes à partir de celui à 2 tentacules : ils étaient sur des algues filamenteuses rouges appartenant surtout au genre *Ceramium*. Nous n'y avons pas trouvé des larves

plus jeunes encore, mais cela très probablement est dû à cause de l'exiguïté de leur taille : les polypes à 4 tentacules sont déjà suffisamment petits pour passer facilement inaperçus. Sur certaines espèces de *Ceramium*, fixées aux extrémités des *Chorda filum*, j'ai trouvé à côté des *Haliclystus*, quelques jeunes des espèces *Craterolophus* et *Lucernaria campanulata*. C'est au mois d'avril que tous ces stades sont les plus abondants.

Les recherches faites sur les feuilles de Zostères qui se trouvaient en contact immédiat avec le *Céramium* ne m'ont jamais permis de trouver des stades aussi jeunes. Or la question suivante se pose : à quoi est due la localisation de jeunes *Haliclystus* sur les algues rouges à l'exclusion de Zostères, lieu préféré pour la fixation des adultes, et, si cette localisation existe réellement, comment et à quel moment se produit la transplantation des *Haliclystus* sur les Zostères.

J'avoue que je n'ai pas trouvé une solution de nature à satisfaire complètement et je ne la présente qu'à titre provisoire.

Pour ce qui est de la localisation des stades larvaires sur certaines algues rouges, je suppose qu'elle est due à l'absence de cils vibratiles et à la vie rampante des planules. Celles-ci, par conséquent, ayant la faculté très limitée de déplacement, sont obligées de se fixer sur le lieu même ou dans le voisinage immédiat de l'endroit où l'œuf à été déposé. Or, je suppose que les œufs rejetés dans l'eau au moment de la ponte sont plus facilement retenus par les touffes serrées des filaments des algues rouges sur lesquelles on trouve les jeunes *Haliclystus* que par les feuilles larges et lisses de Zostères. J'ai essayé de reproduire le phénomène que j'ai supposé se passer dans la nature : j'ai placé dans mon aquarium quelques touffes d'algues rouges et à côté quelques feuilles de Zostères. Lorsque le moment de la ponte était venu, j'observais avec une loupe comment les œufs se comportaient par rapport aux algues et aux Zostères.

Les animaux en train de pondre étaient placés de telle façon

que le faible courant d'eau produit par le robinet d'alimentation entraînaient les œufs vers des obstacles préparés. J'ai pu facilement m'apercevoir que plusieurs œufs s'accrochaient sur les algues rouges tandis que ceux qui touchaient la surface d'une feuille de Zostères glissaient sur elle sans s'y arrêter ; cependant la majorité des œufs se dispersa sans être retenue par aucune des deux plantes.

Cette expérience enfantine souligne cependant la principale objection à la solution proposée de la question, et nous empêche de l'admettre sans réserves : c'est la petite quantité d'œufs qui s'accrocha sur les algues ; il faut se rendre compte encore que dans notre expérience, on disposait d'un courant très faible qui entraînait les œufs directement vers les plantes. En mer, au contraire, les algues rouges sont relativement rares dans la zone d'habitation des *Haliclystus*, les courants sont beaucoup plus violents et sans direction appropriée, la quantité des œufs arrêtés serait donc tout à fait infime et on se refuse à croire que tout le reste des œufs se perdraient. Il se peut cependant que cette perte énorme soit compensée par la quantité vraiment surprenante d'œufs que peut pondre une Lucernaire.

Sur le moment et le mode de transplantation des jeunes *Haliclystus* des algues rouges sur les Zostères nous n'avons que des indications indirectes.

Le fait que sur les Zostères on ne trouve que les stades ultérieurs au stade 4 nous indique que les larves ne quittent le lieu d'habitation première qu'après avoir formé au moins 4 tentacules. L'observation des larves en élevage nous fournit encore une indication intéressante. Tous les stades larvaires depuis la planula jusqu'au polype à 4 tentacules sont très fortement adhérents au substratum sur lequel la planula s'est fixée ; on peut les retirer de l'eau, fixées par exemple sur une lame de verre, avec la lame, les mettre sous un courant d'eau assez fort sans crainte de les voir se détacher. Même j'ai répété assez souvent cette opération dans le but de nettoyer mes cultures de larves des impuretés et des algues qui les envahissaient. Il n'en est pas

de même avec les larves qui ont commencé à former leurs tentacules : elles se détachent avec la plus grande facilité. Plus encore, tous les polypes qui sont arrivés au stade 4 se détachaient spontanément ; même en les tenant dans l'eau absolument calme sans courant d'aucune sorte, on les retrouvait détachés et couchés à côté de leur ancienne place de fixation.

Ce phénomène de décollement spontané des jeunes polypes se répétant avec une régularité parfaite dans l'élevage, doit probablement se produire aussi dans les conditions normales, en mer. Or, je suppose que c'est à ce moment que les polypes se laissant tomber spontanément sont entraînés passivement par les courants, s'accrochent avec leurs tentacules aux feuilles des Zostères rencontrées au hasard et s'y fixent définitivement.

Comme l'observation directe me paraît peu possible, nous sommes réduits pour le moment à cette hypothèse qui n'a d'ailleurs rien d'invraisemblable.

Paris, 12 *décembre* 1911.

OUVRAGES CITES

1892. ANTIPA (Gr.). Die Lucernariden der Bremer Expedition nach Ostspitzbergen. (*Zool. Jahrbücher. Abth. für System., Georg. und Biologie der Thiere*, Bd. VI, 1 Heft.)

1888. BERGH (R.-S.). Bemaerkninger om Udviklingen of *Lucernaria* (*Vidensk. Meddel. fra den natur. Forenig i Kjobenhavin Aaret* 1888).

1881. CLARK (J.). Lucernariae and their Allies. (*Smithsonian Contrib. to knowledge*. Vol. XXIII.)

18883. CLAUS (C.). Untersuchungen über die organisation und Entwicklung der Medusen (Leipzig und Prag.).

1891. CLAUS (C.). Uber die Entwicklung des Scyphostoma von *Cotylorhiza*, *Aurelia* und *Chrysaora* sowie über, die systematiche Stellung der Scyphomedusen (*Arb. Zool. Inst. Wien*, 9 Bd.).

1893. CLAUS (C.). Uber die Entwichelung des Scyphostoma von *Cotylorhiza*, *Aurelia* und *Chrysaora*, sowie über die systematische Stellung der Scyphomedusen (*Arb. Zool. Inst. Wien*, 10 Bd).

1873 Fol (H.). Die erste Entwicklung des Geryoniden eis (*Jen. Zeitschr. f. Mediz. und Naturw.* VII Bd.).

1902 Friedemann (Otto). Untersuchungen uber die postembroyonale Entwicklung von *Aurelia aurita*. (*Zeit. f. Wiss. Zool.*, 71 Bd.)

1887. Gœtte (A.). Entwicklung der *Aurelia aurita* und *Cotylorhiza tuberculata*. (*Leipzig und Hambourg.*)

1893. Gœtte (A.). Vergleichende Entwicklung von *Pelagia noetiluca* Pér. (*Zeit. f. wiss. Zool.*, 55 Bd.).

1897. Gœtte (A.). Einiges über die Entwicklung der Scyphopolypen. (*Zeit. f. wiss. Zool.*, 63 Bd.).

1907. Hadži (J.). Uber die Nesselzellwanderung bei den Hydroïdpolypen (*Arb. Zool. Inst. Wien*, 17 Bd.)

1907 *a*. Hadzi (J.). Einige Kapitel aus der Entwicklungsgeschichte von *Chrysaora* (*Arb. Zool. Inst. Wien*. 17 Bd.)

1880. Haeckel (E.). Das system der Medusen.

1881. Heackel (E.). Metagenesis und Hypogenesis von *Aurelia aurita* (*Jena*).

1900. Hein (W.). Untersuchungen über die Entwicklung von *Aurelia aurita*. (*Zeit f. wissen. Zool.* 67 Bd.)

1902. Hein (W.). Untersuchungen über die Entwicklung von *Cotylorhiza tuberculata* (*Zeit. f. wiss. Zool.* 75 Bd.)

1907. Héric (M.). Zur Kenntniss der polydisken strobilation von *Chrysaora*. (*Arb. Zool. . Inst. Wien*. 17 Bd.)

1893. Hornell (Y.). The Lucernarians as Degenerate Scyphomedusae : a Note upon the Phylogeny of the Order. (*Nat. Sc. London*. Vol. 3.)

1893. Hurst (C. H.). Biological Theories. 6. The Phylogeny of Lucernarians. (*Nat. Sc. London*. Vol. 3).

1894. Hyde (I.). Entwicklungsgeschichte einiger Scyphomedusen. (*Zeit. f. Wiss. Zool.* 58 Bd.)

1901. Kassianow (N.). Studien über das Nerwensystem der Lucernariden, nebst histologischen Beobachtungen über diese Gruppe. (*Zeit. f. wiss. Zool.* 69 Bd.)

1879. Kling (O.). Uber *Craterolophus Tethys*. Ein Beitrag zur Anatomie und Histologie der Lucernarien. (*Morph. Jahrbuch*. V Bd.)

1876. Korotneff (A.). Essai d'une étude comparative des Cœlentérés : *Lucernaria* et sa position dans la systématique (*Mémoires de la Société Impériale des Amis des Sciences naturelles, d'Anthropologie et d'Ethnographie*. Moscou. Vol. XVIII, fasc. 3 [en russe]).

1884. Kowalewsky (A.). Entwicklungsgeschichte der *Lucernaria* (*Zool. Anzeiger*. VII Bd).

1886. METSCHNIKOFF (E.). Embryologische studien an Medusen. Ein Beitrag zur Genealogie der Primitiv Organe (Wien).

1897. OKA (A.). Note on a species of Lucernaria from Japan (*Z. Mag.* Tokyo. Vol. 9).

1891. SMITH (F.). Gastrulation of *Aurelia flavidula* (*Bull. of the Museum of Harvard Comp. Zool.* Vol. 22).

1877. IASCHENBERG (O.). Anatomie, Histologie und Systematik der Cylicozoa. (*Zeit. f. die gesam. Naturw.* XLIX, Bd. [N. F. Bd. I]).

1887. VOGT (C.). Sur un nouveau genre de Médusaire sessile *Lipkea ruspoliana* C. V. (*Mém. Inst. Nation. Genevois.* Vol. 17).

1910. WIETRZYKOWSKI (W.). Sur le développement des Lucernaridés (note préliminaire). (*Arch. Zool. Exp.* Tome V, Not. et Rev.)

1911. WIETRZYKOWSKI (W.). Seconde note sur le développement des Lucer naires (*Arch. Zool. Exp.* Tome VI, Not. et Rev.).

1902. WULFERT (J.). Die Embryonalentwicklung von *Gonothyrea loveni* Alm. (*Zeit. f. wiss. Zool.* 71 Bd.)

EXPLICATION DES PLANCHES

Lettres communes à toutes les figures du texte et des planches.

A. — tentacules perradiaux.
B. — tentacules interradiaux.
a. b. c. d. e. — tentacules adradiaux dans l'ordre de leur apparition.
a. g. — assise génératrice de cellules sexuelles.
b. g. — basigaster.
b. n. — bande à nématocystes.
c. b. g. — canal du basigaster.
c. l. — cloison.
c. l. m. — columelle.
c. m. — corps marginal.
c. n. g. — canal de la capsule génitale.
c. n. t. — canal tentaculaire.
c. t. — cordon cellulaire de la tœniole.
c. v. g. — cavité de la capsule génitale.
e. e. — ectoderme.
e. ch. — étui chitineux.
é. g. — épithélium glandulaire.
é. p. — épithélium pigmentaire.
é. p. h. — épithélium pharyngien.
est. — estomac.
e. v. — épithélium vacuolaire.
f. — filament mésentérique.
f. f. — fibrilles musculaires des tentacules.
g. e. — galerie faisant communiquer l'estomac avec la gouttière gastrique.
g. g. — gouttière gastrique.
g. n. — glande génitale.
g. p. g. — galerie périglandulaire du basigaster.
g. r. b. — cellule glandulaire du renflement basilaire des tentacules per- et interradiaux.
g. s. — cellule glandulaire de l'épithélium pharyngien.
i. p. — invagination (glande) pédieuse.
m. — manubrium.
m. c. — massif columellaire.
m. e. — lame mésogléenne externe.
m. i. — lame mésogléenne interne.
m. l. — muscle longitudinal de la tœniole.
m. l. m. — muscle longitudinal du manubrium.
m. l. s. — muscle longitudinal du saccule sousombrellaire.
m. p. — muscle pédonculaire.
m. s. — mésoglée.
m. t. i. — muscle tentaculaire interne
m. t. m. — muscle transversal du manubrium.
m. t. s. — muscle transversal du saccule
o. — orifice septal.
p. b. — plis du basigaster.
p. g. — poche gastrique.
p. p. — point de prolifération du cordon cellulaire de la tœniole.
r. b. — renflement basilaire des tentacules per- et interradiaux.
r. e. — renflement ectodermique à nématocystes.
s. o. — cavité sousombrellaire.
s. p. — sole pédieuse.
s. s. — saccule sousombrellaire.

PLANCHE I

FIG. 1 à 14. *Segmentation ; bourgeonnement de larves.*
FIG. 1. Passage du stade à 2 au stade à 4 blastomères × 1000.
FIG. 2. Stade à 4 blastomères × 1000.
FIG. 3. Stade à 4 blastomères dont les deux paires ont subi une rotation relative de 90° × 1000.
FIG. 4. Passage au stade à 8 blastomères × 1000..
FIG. 5 *a*, *b*. Stade 8 *a*, quatette supérieur ; *b*, quartette inférieur × 1000.
FIG. 6 *a*, *b*. Stade 8 *a*, quatette supérieur ; *b*, quartette inférieur × 1000.
FIG. 7. Stade à 8 blastomères superposés, × 1000.
FIG. 8. Stade à 8 blastomères alternant, × 1000.
FIG. 9. Un groupe de larves fixées avec un Nauplius, × 120.
FIG. 10. Une larve avec un bourgeon planuliforme, × 120.
FIG. 11. Même larve à 3 jours d'intervalle montrant deux autres bourgeons, × 120.
FIG. 12. Mêmes larves 4 jours plus âgées que la précédente et montrant l'ébauche de deux premiers tentacules, × 120.
FIG. 13. Larve à 2 bourgeons planuliformes, × 120.
FIG. 14. Larve avec un bourgeon, × 120.

PLANCHE II

FIG. 15 à 20. *Polype à 8 tentacules en coupes transversales*, × 220.
FIG. 15. Coupe transversale du bord calicinal. *A*, tentacules perradiaux ; *B*, tentacules interradiaux ; *a*, ébauches de tentacules adradiaux ; *f. t.* fibrilles tentaculaires internes ; *m.* manubrium ; *r. b.* renflement basilaire des tentacules perradiaux ; *s. o.* saccule sousombrellaire.
FIG. 16. Coupe transversale au niveau de la sousombrelle et des poches gastriques. *c. l.* cloison ; *e. p.* épithélium pigmentaire ; *é. v.* épithélium vacuolaire : *m. l.* muscle longitudinal de la tœniole ; *m. l. m.* muscle longitudinal du manubrium ; *m. t. m.* muscle transversal du manubrium ; *p. g.* poche gastrique.
FIG. 17. Coupe transversale au niveau des ébauches des saccules sousombrellaires, *c. l.* cloison ; *é. p.* épithélium pigmentaire ; *é. p. h.* épithélium pharyngien ; *é. v.* épithélium vacuolaire ; *m. c.* massif columellaire ; *m. l.* muscle longitudinal de la tœniole ; *m. l. m.* muscle longitudinal du manubrium ; *p. g.* poche gastrique *s. s.* saccule sous ombrellaire.
FIG. 18. Coupe transversale au niveau des columelles et des gouttières gastriques. *é. g.* épithélium glandulaire ; *é. p.* épithélium pigmentaire ; *e. s. t.* estomac ; *é. v.* épithélium vacuolaire ; *g. g.* gouttière gastrique ; *m. c.* massif columellaire à nématocystes ; *m. l.* muscle longitudinal de la tœniole.
FIG. 19 Coupe transversale de pédoncule, *b. s.* basigaster ; *m. e.* lame mésogléenne externe ; *m. i.* lame mésogléenne interne ; *m. p.* musele pédonculaire.
FIG. 20. Coupe transversale du pédoncule au niveau de la glande pédieuse, *c. b.* canal du basigaster ; *g. p. g.* galerie périglandulaire ; *i. p.* glande pédieuse ; *m. p.* muscle pédonculaire.

PLANCHE III

FIG. 21-24. Une série de coupes longitudinales du polype à 8 tentacules. *B*, tentacule interradial ; *b. g.* basigaster ; *c. l.* cloison ; *c. l. m.* columelle ; *é. p.* épithélium pigmentaire ; *g. g.* gouttière gastrique ; *m. c.* massif columellaire ; *m. l.* muscle longitudinal de la tœniole ; *m. p.* muscle pédonculaire ; *o.* orifice septal ; *r. b.* renflement basilaire du tentacule perradial ; *s. s.* saccule sous-ombrellaire, × 220.
FIG. 25. Coupe longitudinale interradiale du polype à 8 tentacules (stade légèrement plus avancé que le précédent), *B*, tentacule interradial ; *b. g.* basigaster ; *c. l. m.* columelle ; *e. g.* épithélium glandulaire ; *e. s. t.* estomac ; *m. p.* muscle pédonculaire ; *m. s.*

mésoglée ; *o.* orifice septal ; *s. o.* cavité sousombrellaire ; *s. s.* saccule sousombrellaire. × 220.

FIG. 6-29. Une série de coupes transversales du pédoncule montrant le cloisonnement de la cavité. *b. g.* basigaster ; *c. b. g.* canal du basigaster ; *m. e.* lame mésogléenne externe ; *m. i.* lame mésogléenne interne ; *m. p.* muscle pédonculaire, × 220.

FIG. 30. Coupe d'une jeune capsule génitale, *a. g* assise génératrice ; *b. n.* bande à nématocystes ; *c. n. g.* canal de la capsule génitale ; *c. v. g.* cavité de la capsule génitale ; *a. g.* assise génératrice de produits sexuels, × 375.

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE
5e Série, Tome X, p. 97 à 162, pl. IV à XII
15 Avril 1912

BIOSPEOLOGICA

XXV (1)

ÉTUDES SUR LES ARAIGNÉES CAVERNICOLES

I.

Revision des Ochyroceratidae (n. fam.)

PAR

LOUIS FAGE
Docteur ès-Sciences. Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer.

TABLE DES MATIÈRES

(1) Voir pour BIOSPEOLOGICA I à XXIII, ces ARCHIVES, tome VI, VII, VIII et IX de la 4e série et tome I, II, IV, V, VI, VII, VIII et IX de la 5e série.

AVANT-PROPOS

Je réunis sous le nom d'OCHYROCERATIDAE de petites Araignées cavernicoles ou lucifuges, habitant le Nouveau-Monde et l'Insulinde, appartenant aux genres *Theotima* E. S., *Ochyrocera* E. S., *Usophila* Marx, *Psiloderces* E. S., laissant seulement à la famille des LEPTONETIDAE les deux genres *Leptoneta* E. S. et *Telema* E. S.

C'est en **1891** qu'EUGÈNE SIMON proposa la famille des *Leptonètides* qui comprenait outre les g. *Leptoneta* et *Telema*, autrefois placés parmi les DYSDERIDAE, les g. exotiques *Theotima, Ochyrocera, Psiloderces.* Dans son ouvrage classique sur l'histoire naturelle des Araignées, le même auteur sept ans plus tard (**1898**) précisa la position systématique de ce groupe ambigu auquel fut adjoint le g. *Usophila* que MARX (**1891**) venait de proposer pour une espèce américaine.

Les affinités multiples que E. Simon reconnaissait alors à cette famille, du côté des SICARIIDAE, des OONOPIDAE, des PHOLCIDAE, et même des THERIDIIDAE montraient bien qu'il s'agissait d'un groupe difficile, peut-être peu homogène, sur la position systématique duquel il était permis d'avoir quelques incertitudes. Si l'on ajoute à cela que les Araignées dont il est question sont encore des formes peu évoluées qu'on doit situer aux confins de la section des HAPLOGYNES et dont les conditions d'existence très particulières — espèces cavernicoles ou lucifuges — soulèvent de nombreux problèmes, on comprendra l'intérêt qui s'attache à l'étude attentive de ce petit groupe, et les raisons qui m'ont déterminé à en entreprendre la révision.

J'étais d'ailleurs particulièrement bien placé à Banyuls-sur-Mer pour observer les *Leptonètides* : le g. *Leptoneta* a son maximum de développement dans les Pyrénées, une espèce la *L. infuscata* E. S. est même assez abondante aux environs

du Laboratoire et la *Telema tenella* E. S. colonise une grotte des Pyrénées-Orientales.

Cependant je me hâte d'ajouter que sans l'extrême obligeance de M. Eug. Simon que je suis heureux de remercier ici, il m'eut été impossible de mener à bien un pareil travail. Non seulement le savant arachnologiste a mis à ma disposition sa riche collection, c'est-à-dire la presque totalité des espèces décrites, mais il n'a cessé de m'éclairer de ses précieux conseils.

Je dois aussi des remerciements à MM. Jeannel et Racovitza qui m'ont permis d'user largement de la collection de *Biospeologica* riche en *Leptonètes*, au professeur Gestro qui a bien voulu me communiquer le type de l'*Althepus pictus* Th. conservé au Musée de Gênes, au professeur Kraeplin grâce à qui j'ai pu étudier le type unique de l'*Ochyrocera stellata* E. S. du Musée de Hambourg.

Tous ont été pour moi des collaborateurs indispensables de ce modeste travail.

Le présent mémoire ne traite que des *Ochyroceratidae* et laisse de côté les *Leptonétides* vrais dont la révision fera l'objet d'une prochaine étude.

Caractères généraux des Ochyroceratidæ.

Les *Ochyroceratidae* sont des araignées toujours de petite TAILLE, dépassant à peine le millimètre pour le *g. Theotima* et pouvant atteindre 3 mm. dans le g. *Ochyrocera*. Par contre leurs pattes, presque égales entre elles, sont allongées à la manière de celles des *Pholcus* et sont souvent trois à quatre fois plus longues que le corps.

Leur COLORATION est très variable ; les espèces cavernicoles ou hypogées sont d'un testacé pâle presque incolore ; les espèces moins lucifuges portent toujours sur le bandeau, le céphalothorax, l'abdomen et les appendices des dessins, des bandes, des anneaux d'un bleu noirâtre, passant parfois au violet.

Le CÉPHALOTHORAX est court presque aussi large que long, convexe, la partie céphalique faisant souvent une saillie plus accusée que la partie thoracique. Celle-ci est pourvue d'une strie médiane punctiforme, et de stries rayonnnantes peu marquées.

Les YEUX sont toujours au nombre de six et tous du type nocturne. Ils forment un groupe transverse composé de quatre yeux antérieurs : deux médians presque connivents et deux latéraux plus ou moins séparés de ceux-ci, et de deux yeux postérieurs situés derrière les latéraux antérieurs auxquels ils sont généralement contigus. Ces yeux largement bordés de noir sont, dans la majorité des cas, égaux entre eux ; cependant dans le g. *Theotima* (fig. 1) où l'aire oculaire est particulièrement resserrée, les médians antérieurs sont sensiblement plus petits.

Le BANDEAU est bien développé et incliné en avant ; assez étroit chez les *Theotima*, il est au contraire très élevé dans le g. *Psiloderces* (fig. 100) où sa hauteur atteint la longueur des chélicères.

Les pièces buccales sont fort remarquables et très caractéristiques de la famille.

Les CHÉLICÈRES (fig. 66) sont longues, robustes, dépourvues de tache basale, et portent à leur marge supérieure une série de denticulations dont la dernière se continue par une lame chitineuse, élevée, qui accompagne le bord interne de la chélicère jusqu'à la base. Cette lame chitineuse ne manque dans aucun genre de la famille des *Ochyroceratidae*. La marge inférieure est tantôt mutique, tantôt pourvue de deux denticulations granuliformes. Dans le g. *Althepus* (fig. 112) où doivent prendre place l'*Ochyrocera picta* (Thorell) et l'*O. stellata* E. S., on observe de plus à la marge supérieure la présence d'une rangée continue de longs poils très épais, brunâtres. Le crochet des chélicères est très long, son extrémité dépassant la lame de la pointe chitineuse ; il porte de petites stries très fines vers son milieu. Au repos, les chélicères sont en contact par la lame chitineuse, mais ne sont nullement soudées.

La PIÈCE LABIALE ne paraît libre que dans le g. *Althepus* ; dans tous les autres genres elle est soudée au sternum dont elle a toujours la coloration. Elle affecte deux formes très différentes : dans les g. *Theotima* et *Ochyrocera* (fig. 67), elle est plus ou moins triangulaire avec une forte échancrure au sommet, limitant une sorte de gouttière fortement ciliée ; dans le nouveau g. *Merizocera* (fig. 84) qui comprend les *Ochyrocera cruciata* E. S. et *picturata* E. S. de Ceylan, dans le g. *Althepus* (fig. 113) de Java et de Birmanie, dans le g. *Psiloderces* (fig. 103) des Philippines, la pièce labiale est au contraire parfaitement arrondie, sans gouttière terminale, mais pourvue à la périphérie d'une série de poils villeux.

Les LAMES-MAXILLAIRES sont assez longues, inclinées sur la pièce labiale, mais ne se rejoignant pas sur la ligne médiane. Un peu élargie à l'insertion du trochanter de la patte-mâchoire, elles sont légèrement arrondies sur le bord externe qui se termine toujours par une fine serrula. Leur surface interne porte une série de poils spéciaux, peut-être gustatifs disposés toujours dans l'ordre suivant : au sommet quelques poils très longs fortement ciliés et recourbés à leur extrémité en forme de crosse (fig. 69), au-dessous un faisceau de poils multifides épais et raides, les uns allongés, les autres très courts, enfin de nombreux poils villeux très longs. On rencontre de plus, dans les g. *Althepus* (fig. 115) et *Psiloderces* (fig. 105) sur la face postérieure des lames et à la base, de petites épines très courtes, rappelant celles que possèdent certaines formes à organes stridulatoires.

Le ROSTRE (fig. 8), très difficile à voir, en raison de sa petite taille, est membraneux, ovale allongé, et revêtu sur sa moitié supérieure de poils villeux très serrés auxquels sont parfois (g. *Ochyrocera*, fig. 68) associés quelques poils simples et d'autres multifides, semblables à ceux des lames-maxillaires.

Le STERNUM est convexe, cordiforme, tronqué largement en avant et faiblement prolongé entre les hanches postérieures disjointes. Il est lisse ou très légèrement rugueux, sauf dans

le g. *Althepus* (fig. 113) où se voit un tubercule saillant au niveau de l'insertion de chacune des hanches.

Les PATTES AMBULATOIRES sont longues, grêles et dépourvues d'épines. Leur rapport de longueur peut s'exprimer ainsi dans les différents genres :

Theotima IV ≥ I > II > III,
Ochyrocera et *Merizocera* I ≥ IV > II > III,
Psiloderces I > II > IV > III,
Althepus II > V > II > III.

Les hanches sont à peu près égales et globuleuses, les fémurs sont le plus souvent dilatés à la base et atténués à l'extrémité ; les tarses et souvent les métatarses sont coupés de fausses articulations analogues à celles qu'on observe chez les *Pholcus*, et d'autant plus nettes que la longueur des pattes est proportionnellement plus grande. Comme chez ceux-ci, le tarse est flexueux et pourvu d'un onychium qui porte trois griffes et une paire de griffes auxiliaires. Les griffes supérieures sont munies de denticulations nombreuses disposées sur un seul rang, et la griffe impaire, très recourbée, est armée dans sa concavité d'une dent basale.

La PATTE-MACHOIRE de la femelle est assez allongée ; tous les articles, sauf la patella, sont longs et cylindriques. Le tarse est mutique.

L'ABDOMEN est allongé, sa largeur faisant en moyenne la moitié de sa longueur, sauf dans le g. *Theotima* où l'abdomen est plus court et plus globuleux ; il est revêtu de poils, plus ou moins abondants suivant les genres et les espèces.

Les STIGMATES pulmonaires, au nombre de deux, se trouvent de chaque côté de l'épigastre, à son niveau ou un peu au-dessus. Le stigmate trachéen est unique et médian. Sa position est variable. Il se trouve tantôt à égale distance des filières et de l'épigastre (*Ochyrocera*, *Theotima*), tantôt plus rapproché des filières (*Merizocera*, *Psiloderces*, *Althepus*). Il donne accès (fig. 73) à un vestibule court d'où partent immédiatement de chaque côté de gros troncs trachéens assez nombreux ; une

seule paire, bientôt divisée, semble se diriger vers la partie postérieure du corps. Chez les *Theotima* (fig. 14), on trouve, comme chez les *Oonopides*, deux troncs très courts abondamment divisés en petits faisceaux.

La RÉGION ÉPIGASTRIQUE est remarquable. Elle est fortement convexe et pourvue au-dessus de l'orifice génital d'un arceau chitineux qui n'est bien développé que chez les femelles du g. *Ochyrocera* où parfois même il est fortement coloré (fig. 72), mais il existe à l'état d'ébauche dans les genres voisins. Cet arceau chitineux ne se retrouve que chez les *Sicariides* du g. *Drymusa* et chez presque tous les *Pholcides*. L'orifice génital qui se présente sous la forme d'une fente transverse a lui-même ses lèvres plus ou moins chitinisées.

Les FILIÈRES sont terminales et au nombre de six. Les supérieures (fig. 74) sont les plus grosses ; elles sont pourvues d'un très court article apical dont la troncature oblique porte une rangée semi-circulaire de grosses fusules cylindriques. Les filières médianes (fig. 75) sont très petites, allongées et ne possèdent qu'une seule fusule. Les filières inférieures (fig. 76) sont les plus longues et ont aussi un article apical très court à troncature plus ou moins arrondie et où se trouvent réunies des fusules généralement assez nombreuses. Toutes ces filières portent sur leur face interne de longues soies très colorées et dirigées en dedans.

Les filières inférieures sont séparées par un COLULUS très long, atteignant la moitié de leur longueur, et orné comme elles de longues soies.

Le TUBERCULE ANAL est visible en dessus ; l'anus affecte la forme d'une fente transverse semi-circulaire ornée de courtes soies sur son bord antérieur.

L'ORGANE COPULATEUR MALE est particulièrement intéressant à étudier dans cette famille où il se présente avec une grande variété de forme dans les différents genres. Il est malheureusement regrettable que pour beaucoup d'espèces les femelles soient seules connues.

Le fémur de la patte-mâchoire est toujours long et cylindrique ; atténué à la base, il s'élargit ensuite graduellement. Ce caractère est très accentué dans le g. *Theotima* (fig. 80). La patella est petite, nodiforme. Le tibia est toujours bien développé, cylindrique et dilaté au milieu. Dans le g. *Theotima* cet article est pourvu en dessous d'une longue apophyse spiniforme, arquée et dirigée en avant, sur laquelle repose le bulbe volumineux. Le tarse est également cylindrique et se termine en pointe obtuse. Dans le g. *Althepus* (fig. 122) il porte une apophyse externe prolongé par une épine dirigée en avant.

L'insertion du bulbe se fait dans le g. *Ochyrocera* au moyen d'un prolongement inférieur du tarse. Le bulbe est lui-même très simple ; il est vésiculeux et laisse voir, par transparence, les circonvolutions du tube séminifère, lequel est prolongé par un style qui peut être excessivement long et dépasser de beaucoup le tarse (*O. arietina* E. S., fig. 42). Dans le g. *Merizocera* (fig. 89) l'alvéole est presque terminal, le bulbe qui s'y insère est cylindrique et se termine par un style assez court, sinueux et contourné, et par une apophyse de même taille et de forme variable. Dans le g. *Althepus* on retrouve une disposition voisine, mais le bulbe est inséré au-dessous du tarse qui se prolonge antérieurement, en pointe obtuse ; le style contourné est également accompagné d'une apophyse de même longueur. Dans le g. *Theotima* (fig. 20), le bulbe est tout différent ; globuleux et relativement volumineux, il se prolonge en dessous par un style très court, difficile à voir, enroulé sur lui-même et précédé d'une petite apophyse bifide à branches sinueuses.

Les mâles se distinguent aussi des femelles par un ensemble de CARACTÈRES SEXUELS SECONDAIRES peu accusés, variables suivant les genres, et ne portant que sur les dimensions des individus, la longueur des appendices et l'armature des chélicères.

Les mâles sont un peu plus petits que les femelles ; leurs pattes sont plus grêles et au moins d'un tiers plus longues, sauf dans le g. *Theotima* où les pattes sont presque d'égale

longueur dans les deux sexes. Dans le g. *Ochyrocera* les mâles ont deux dents supplémentaires à la marge supérieure des chélicères, dents situées plus près de la base du crochet. Dans les autres genres, l'armature des chélicères est semblable dans les deux sexes.

Distribution géographique.

L'ensemble des caractères qui viennent d'être exposés s'appliquent aux cinq genres : *Theotima*, *Ochyrocera*, *Merizocera*, *Althepus*, *Psiloderces* et probablement au g. *Usophila*. Le total des espèces décrites jusqu'à ce jour dans ces différents genres est de 16 ; j'en décrirai deux nouvelles au cours de ce mémoire : *Theotima fallax* sp. nov. et *Ochyrocera oblita* sp. nov.

Toutes ces espèces sont cantonnées exclusivement d'une part en Amérique et aux Antilles et d'autre part dans l'Inde méridionale et l'Archipel Asiatique. Il me paraît inutile pour le moment de chercher une explication à cette distribution en apparence assez singulière, car il semble bien probable que nous ne connaissons actuellement qu'une très faible partie des espèces qui doivent appartenir à cette famille. Leur petite taille, leur genre de vie rendent leur capture difficile et il faut s'attendre à la découverte de nombreuses espèces qui modifieront les données fragmentaires que nous possédons aujourd'hui sur la répartition géographique de ce petit groupe.

D'ailleurs, seul le g. *Theotima* paraît commun à l'Amérique et à l'Insulinde avec deux espèces : *Th. radiata* E. S., *Th. fallax* sp. nov. au Venezuela, une *Th. javana* E. S. à Java et une autre enfin *Th. microphthalma* E. S. rapportée par E. Simon de la grotte d'Antipolo aux Philippines. Je me hâte d'ajouter cependant que ces espèces appartiennent à deux groupes (*Th. radiata* et *fallax* d'une part, et *Th. javana* et *microphthalma* d'autre part) que je n'aurais sans doute pas hésité à séparer génériquement, si pour chacune d'elles les deux sexes étaient

connus. Mais seul le mâle de *Th. radiata* ayant été trouvé, il m'était difficile de baser des caractères génériques précis uniquement sur des femelles, aussi ai-je maintenu — avec ces réserves — le g. *Theotima* pour les quatre espèces en question.

Pour les autres genres, toutes les formes américaines dont le mâle est connu ont le caractère commun d'avoir l'organe copulateur ♂ pourvu d'une bulbe à style simple et sans apophyse, au contraire des formes de l'Inde dont le style est toujours accompagné d'une apophyse.

Le g. *Ochyrocera* comprend sept espèces. Deux se trouvent dans l'île Saint-Vincent aux Antilles (*O. arietina* E. S. et *O. quinquevittata* E. S.), cette dernière espèce existant également au Venezuela en compagnie des *O. vesiculifera* E. S., *oblita* sp. nov. et *janthinipes* E. S. L'*O. Simoni* Cambr. est propre au Mexique et l'*O. cærulea* (Keys.) habite le Brésil.

Une place à part doit être faite à l'*O. pacifica* Banks que je regrette beaucoup de n'avoir pu examiner. Cette espèce, dont on ne connaît que la femelle, habite l'Amérique du Nord (Washington), et semble, autant qu'on en peut juger d'après la description de Banks (**1894**), être génériquement différente des autres espèces plus méridionales.

L'*Usophila gracilis* Marx, qui m'est également inconnu en nature, vit dans une grotte de Californie (Alabaster cave, el Dorado Co.).

Le g. *Merizocera* a deux espèces : *M. cruciata* (E. S.) et *M. picturata* (E. S.) qui vivent toutes deux à Ceylan.

Le g. *Althepus* possède lui aussi deux espèces : *A. pictus* Thorell pris par Féa en Birmanie et *A. stellatus* (E. S.) de Java.

Enfin, le *Psiloderces Egeria* E. S., espèce unique du genre, est une forme cavernicole trouvée dans la grotte de Calapnitan dans l'île de Luzon (Philippines).

Ethologie.

Tous les *Ochyrocératides* sont cavernicoles ou au moins lucifuges, et ces deux modes de vie se trouvent représentés dans les différentes espèces d'un même genre. Leur démarche est lente et leur allure rappelle celle des *Pholcus*.

Ils ont de plus, en commun avec ces derniers, l'habitude de porter leurs œufs dans les chélicères. Les œufs, peu nombreux, assez volumineux, et parfois vivement colorés, sont retenus par les filaments grêles aux chélicères de la mère, auxquelles ils restent suspendus jusqu'à l'éclosion. Cette habitude remarquable se retrouve aussi chez quelques *Scytodes*.

Au moment où les jeunes sont aptes à sortir de la coque, les deux yeux médians seuls sont visibles.

Description des Genres et des Espèces.

La famille des *Ochyroceratidae*, telle qu'elle a été définie à grands traits dans le chapitre précédent, forme un ensemble très homogène et nettement caractérisé. Parmi les caractères qui lui sont propres, les plus importants par leur constance dans tout le groupe sont sans conteste ceux qui se rapportent à l'organisation des pièces buccales et à la disposition des filières.

Chez toutes les espèces actuellement connues la pièce labiale est ou triangulaire, et alors échancrée au sommet en forme de gouttière, ou parfaitement arrondie ; les lames sont inclinées sur la pièce labiale sans se rejoindre sur la ligne médiane, et sont pourvües de poils gustatifs de forme particulière et constante; les chélicères indépendantes l'une de l'autre, et pourvues d'un long crochet, sont armées de plusieurs dents auxquelles fait suite une lame chitineuse interne allant jusqu'à la base. Les filières supérieures sont à troncature oblique et pourvues de nombreuses fusules disposées en demi-cercle, les filières médianes cylindriques ne portent qu'une seule fusule, les filières inférieures sont accompagnées d'un long colulus.

Ces caractères éloignent les *Ochyrocératides* des *Leptonétides* auxquels ils étaient jusqu'ici réunis. Ceux-ci, en effet, ont une pièce labiale rectangulaire ou triangulaire fortement déprimée transversalement et non échancrée, des lames-maxillaires étroites et longues, acuminées à l'extrémité et dépourvues des poils gustatifs décrits plus haut, des chélicères sans lame chitineuse interne, les filières médianes très comprimées latéralement et pourvue de nombreuses fusules semblables à celles des filières supérieures. D'autres particularités qui ont aussi leur importance permettent encore de distinguer les *Leptonétides* des *Ochyrocératides*, notamment la disposition du groupe oculaire, la forme des hanches, les antérieures étant cylindriques et notablement plus allongées que les postérieures qui sont globuleuses, la présence d'épines aux pattes et, au moins dans le g. *Leptoneta*, d'une longue griffe à la patte-mâchoire de la femelle. Les organes copulateurs sont également plus complexes, chez la femelle on voit déjà un rudiment d'épigyne, et chez le mâle des *Leptonètes* le bulbe porte à son extrémité deux apophyses lamelleuses enserrant le style. Enfin chez les *Leptonétides* les œufs sont enfermés dans des cocons placés dans leur toile.

Les caractères énumérés plus haut permettent de laisser de côté le *Physoglenes Vivesi* E. S. que Simon (**1904**) avait rattaché aux *Leptonétides*. Cette petite araignée du Chili, — qui s'éloigne principalement des *Ochyrocératides* sur les points suivants : présence de huit yeux dont les médians antérieurs diurnes, absence de lame chitineuse interne aux chélicères, disposition toute particulière des lames maxillaires qui sont pourvues de poils gustatifs de forme très spéciale, absence d'onychium aux tarses, disposition des griffes tarsales qui sont toutes les trois également longues, absence de colulus entre les filières inférieures qui sont connées, complication de l'organe copulateur ♂, — est probablement un *Théridide* du groupe des *Argyrodes*.

L'autonomie des *Ochyrocératides* étant ainsi reconnue, il

me semble préférable, avant de discuter dans le détail les affinités de ce petit groupe et la place qu'il doit occuper dans la classification des Araignées, de donner tout d'abord la description des genres et des espèces qu'il comprend.

Tableau des Genres.

1. — Pièce labiale plus ou moins triangulaire échancrée au sommet en forme de gouttière. — Chélicères à marge supérieure pourvue de six à sept fortes dents. — Stigmate trachéen situé à égale distance de l'épigastre et des filières........................ **2.**

— Pièce labiale à bord antérieur arrondi non échancré. — Chélicères à marge supérieure pourvue au plus de quatre dents granuliformes. — Stigmate trachéen plus près des filières que de l'épigastre.... **3.**

2. — Hauteur du bandeau égale ou à peine supérieure à la largeur du groupe oculaire. — Filières supérieures et inférieures portant seulement quatre ou cinq fusules. — Abdomen court et globuleux (fig. 1-34).................................... **Theotima.**

— Hauteur du bandeau faisant trois fois le diamètre des yeux médians antérieurs. — Filières supérieures et inférieures pourvues d'un grand nombre de fusules. — Abdomen ovale allongé (fig. 35-81). .... **Ochyrocera.**

3. — Hauteur du bandeau faisant au plus trois fois le diamètre des yeux médians. — Marge supérieure des chélicères pourvue de quelques dents granuliformes. — Pattes $I \geq IV > II > III$... **4.**

— Hauteur du bandeau égalant la longueur des chélicères. — Marge supérieure des chélicères mutique. — Pattes $I > II > IV > III$ (fig. 99-108).................................... **Psiloderces.**

4. — Pièce labiale mobile, plus longue que large. — Marge supérieure des chélicères ornée de longs poils épais brunâtres, disposés en série. — Face interne des lames pourvue de très nombreux poils simples insérés suivant deux lignes courbes, et, à la base, de cinq à sept épines très courtes. — Sternum portant un tubercule au niveau de l'insertion de chacune des hanches (fig. 109-129). .... **Althepus.**

— Pièce labiale soudée au sternum, plus large que haute. — Marge supérieure des chélicères dépourvue de longs poils en série. — Poils villeux des lames disposés seulement sur la troncature interne; pas d'épines à la base. — Sternum sans tubercules (fig. 82-98). .... **Merizocera.**

1er Genre. THEOTIMA Eug. Simon (1892).

Theoclia E. Simon (1891, p. 567).
Theotima E. Simon (1892, p. 439).

Type du genre : *Theotima radiata* Eug. Simon (1891).

Diagnose. — ♂ et ♀. — Longueur 1 à 1,3 mm. — Abdomen court et globuleux. — Pièce labiale échancrée au sommet. — Marge supérieure des chélicères pourvue de six à sept fortes dents, marge inférieure pourvue de deux dents granuliformes. — Hauteur du bandeau égale ou à peine supérieure à la largeur du groupe oculaire. — Stigmate trachéen situé à égale distance de l'épigastre et des filières. — Filières supérieures et inférieures portant seulement quatre ou cinq fusules.

♂. — Bulbe arrondi et volumineux portant en-dessous un style très court et peu visible, enroulé sur lui-même, précédé d'une apophyse bifide à branches contournées.

Observations. — Les quatre espèces qui rentrent actuellement dans le g. *Theotima* forment deux groupes géographiquement très éloignés et que je crois prématuré d'élever au rang de sous-genres, le ♂ du *Th. radiata* E. S. étant seul connu, mais qui se distinguent facilement aux caractères suivants :

♀ — Fémur + patella de la patte-mâchoire = tibia + tarse. — Tarses + métatarses de la quatrième paire de pattes = tibias + patellas. — Espèces américaines.................... Groupe I.

— Fémur + patellas de la patte-mâchoire < tibia + tarse de la longueur de la patella. — Tarses + métatarses de la quatrième paire de pattes > tibias + patellas. — Espèces de l'Insulinde.. Groupe II.

Ces caractères peuvent paraître au premier abord de peu d'importance. Cependant ils servent à distinguer, à mon avis, deux phylums, provenant sans doute d'une souche unique, mais depuis longtemps séparés, et ayant accompli indépendamment une évolution parallèle.

De chaque côté, en effet, on trouve une forme lucicole et une forme cavernicole ou hypogée. Les formes lucicoles ont un aspect extérieur absolument identique ainsi qu'on peut en juger par l'examen des fig. 1 et 27. Les formes cavernicoles ou hypogées ont acquis par convergence de nombreux caractères communs qui rendent leur distinction difficile à un premier examen et masquent leurs affinités. Mais on retrouve dans chaque forme, ainsi modifiée par ce milieu spécial, les mêmes caractères fondamentaux propres à la forme lucicole correspondante.

Je crois sage de se borner pour l'instant à ces simples remarques ; les espèces du g. *Theotima* sont encore trop nombreuses à découvrir pour qu'on songe à apporter quelque précision dans l'histoire de leur évolution.

GROUPE I.

Tableau des Espèces.

♀ — Yeux médians antérieurs $^1/_3$ < les latéraux ; première ligne des yeux légèrement récurvée. — Fémur de la patte-mâchoire au moins égale à tibia + patella. — I < IV — Céphalothorax orné de lignes radiaires brunes. — Adbomen brun foncé... .... 1. *radiata* E. S.

— Yeux antérieurs égaux et en ligne droite. — Fémur de la patte-mâchoire < tibia + patella. — I = IV. — Céphalothorax et abdomen uniformément testacé pâle......... 2. *fallax* sp. nov.

1. Theotima radiata E. S.

(Planches IV et V, fig. 1-21).

Theoclia radiata E. S. (**1891**, p. 567, pl. 42, fig. 2.)
Theotima radiata E. S. (**1892**, p. 439).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — 2 ♀ et un ♂ provenant de l'île Saint-Vincent aux Antilles et 2 ♀ provenant de Caracas au Venezuela. Ces cinq individus font partie de la collection E. Simon.

FEMELLE. — LONGUEUR : 1,1 mm. Longueur du céphalothorax 0,5 mm., longueur de l'abdomen : 0,6 mm.

Céphalothorax (fig. 1) ovale, presque aussi long que large, brun-olivâtre, orné 1° sur la partie céphalique d'une ligne médiane filiforme, de chaque côté d'une ligne plus large dilatée antérieurement en une tache plus ou moins triangulaire située derrière les yeux postérieurs, ces trois lignes aboutissant postérieurement à une large tache médiane triangulaire ou plutôt trapézoïdale, 2° sur la partie thoracique, à peine plus élevée, d'une ligne marginale très étroite, et de chaque côté de cinq à six lignes radiaires parfois dédoublées.

Yeux antérieurs contigus et en ligne légèrement récurvée, les médians $1/3$ plus petits que les latéraux, les latéraux des deux lignes égaux et à peine séparés. Aire oculaire largement bordée de noir et contenue une fois et demie dans la largeur du front.

Bandeau de même hauteur que l'aire oculaire, orné d'une bande médiane brune de la largeur des yeux médians et portant deux points arrondis éclaircis.

Chélicères deux fois plus longues que le bandeau ; marge supérieure (fig. 3) pourvue de six fortes dents allant en décroissant de la base vers le sommet, la dernière se continuant par la lame chitineuse interne ; marge inférieure (fig. 4) pourvue en son milieu de deux dents granuliformes. Crochet long et cylindrique, pourvu sur sa face supérieure d'une série de petites granulations.

Pièce labiale (fig. 5) soudée au sternum, plus large que haute très fortement échancrée au sommet en forme de gouttière. Celle-ci non ciliée (?), mais pourvue sur ses bords de quatre poils simples. Couleur brune.

Lames-maxillaires (fig. 6) un peu plus de deux fois plus longues que larges, légèrement acuminées au sommet, et inclinées sur la pièce labiale. Leur marge externe ornée d'une fine serrula, et leur marge interne pourvue de poils gustatifs variés (fig. 7) : de haut en bas des poils en crosse (fig. 7 a), des poils multifides longs (b) et courts (c) et des poils villeux. Couleur brune.

Rostre (fig. 8) membraneux, plus ou moins triangulaire, revêtu sur son tiers antérieur de nombreux poils villeux, dont quatre plus longs sur les côtés.

Sternum (fig. 9) convexe, plus long que large, tronqué entre les hanches postérieures qui sont séparées par un espace égal à leur diamètre. Couleur brun foncé, quelques lignes rayonnantes plus obscures.

Pattes ambulatoires (fig. 10) médiocrement longues : (IV > I > II > III), IV = 1,6 mm. Fémurs très peu dilatés. Tibias beaucoup plus grands que les métatarses ; tarses et métatarses de la quatrième paire = tibias + patellas. Tous les articles uniformément bruns pourvus de poils nombreux et courts. Onychium (fig. 11) portant les trois griffes et une paire de griffes accessoires. Griffes supérieures à 12 denticulations régulièrement décroissantes du sommet vers la base ; griffe impaire pourvue dans sa concavité d'une dent très fine et presque aussi longue que l'apex.

Patte-machoire (fig. 12) mutique terminée seulement par une pointe conique sub-aiguë. Fémur un peu plus long que le tibia et la patella réunis ; la patella, le tibia et le tarse fortement rembrunis.

Abdomen (fig. 2) globuleux, à peine plus long que le céphalothorax, d'un brun foncé uniforme.

Stigmate trachéen (fig. 13) unique et médian situé à égale distance de l'épigastre et des filières. C'est une fente chitinisée, un peu en forme de 8 renversé, donnant accès dans un vestibule (fig. 14) commun d'où partent antérieurement deux gros troncs trachéens bientôt divisés, et postérieurement deux troncs plus petits qui se subdivisent immédiatement en nombreux faisceaux très courts. Cette disposition rappelle celle décrite par E. Lamy (**1902**) chez les *Oonopides*.

Région épigastrique convexe, mais ne présentant pas d'arceau nettement chitinisé. Lèvres de l'orifice génital par contre fortement chitinisées.

Filières supérieures (fig. 15) ayant un article apical très

court, à peine distinct, dont la troncature oblique porte seulement quatre (ou cinq) fusules grosses et cylindriques. Le sommet de l'article basilaire orné du côté interne de trois grosses soies brunes, presque aussi longues que lui. Les filières médianes (fig. 16) très courtes, cylindriques et se terminant par une seule fusule, ornées également de nombreuses soies. Les filières inférieures (fig. 17) un peu plus longues que les supérieures ayant un article terminal mieux développé et pourvu de quatre (ou cinq) fusules et un article basilaire orné de fortes soies sur toute sa surface.

Colulus (fig. 18) en forme de losange, séparant les filières inférieures, et comme elles fortement rembruni, portant en dessus de très longues soies éparses et brunes.

Tubercule anal (fig. 19) à peine saillant. Anus en fente transversale dont le bord postérieur est orné de longs poils villeux.

Male. — Caractères sexuels secondaires peu marqués, se rapportant seulement à la longueur un peu plus grande des pattes : IV = 1,8 mm.

Patte-machoire (fig. 20) fauve testacé avec la patella, le tibia et le tarse rembrunis. Comme chez la ♀ : fémur + patella = tibia + tarse. Fémur long et arqué, grêle à la base, puis graduellement élargi. Patella petite. Tibia élargi dès la base et pourvu en dessous d'une apophyse spiniforme plus longue que le corps de l'article, arquée et dirigée en avant, et sur laquelle repose le bulbe volumineux. Tarse sub-cylindrique, au moins aussi long que tibia + patella, donnant insertion en dessous à un bulbe arrondi et volumineux dont le style, situé tout à fait à la partie inférieure est peu visible; il est très court (fig. 21), enroulé sur lui-même et porte deux épines à son extrémité ; immédiatement au devant de lui se trouve une apophyse bifide à branches sinueuses.

Habitat. — Cette espèce découverte à l'île Saint-Vincent

et retrouvée au Venezuela, à Caracas, « se trouve dans les détritus végétaux » E. SIMON (**1898**, p. 283).

2. Theotima fallax sp. nov.

(Pl. V, fig. 22-26).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — Une seule ♀ adulte rapportée par Eug. Simon du Venezuela (colonie Tovar) et portant le n° 14664 de sa collection. ♂ inconnu.

Cette espèce est semblable à l'espèce-type, sauf sur les points suivants :

LONGUEUR : 1 mm. Longueur du céphalothorax : 0,5 mm.

CÉPHALOTHORAX uniformément testacé-pâle. — YEUX (fig. 22) antérieurs égaux et en ligne droite : les latéraux postérieurs à peine un peu plus petits ; tous très nettement séparés ; aire oculaire contenue deux fois et demie dans la largeur du front. — BANDEAU élevé, sa hauteur faisant une fois et demie celle de l'aire oculaire. — STERNUM très peu convexe, testacé-pâle, comme les pièces buccales et les appendices. — PATTES-AMBULATOIRES I = IV > II > III ; I = 1,3 mm. (fig. 24) ; griffes supérieures (fig. 25) à 8 ou 10 denticulations profondes. — PATTE-MACHOIRE (fig. 26) avec le fémur plus petit que le tibia et la patella réunis. — ABDOMEN testacé-pâle, couvert de poils longs et nombreux.

HABITAT. — Détritus des forêts sombres et humides de la colonie Tovar au Venezuela. L'individu décrit ici est une ♀ adulte ayant pondu ; ses œufs au nombre de trois sont attachés aux chélicères par l'intermédiaire de quelques gros fils soyeux.

Observations. — Cette espèce, bien que prise en dehors des grottes, possède des caractères dus à l'adaptation à la vie lucifuge, parmi lesquels je citerai l'absence complète de coloration, et surtout la réduction des yeux et leur écartement.

Groupe II.

Tableau des Espèces.

♀ — Yeux médians antérieurs < les latéraux. — Aire oculaire faisant les $^3/_4$ de la largeur du front. — I = IV ; tibia I = métatarse. — Céphalothorax orné de lignes radiaires brunes. — Abdomen brun foncé.................................... 3. ***javana*** E. S.

— Yeux antérieurs égaux, les postérieurs $^1/_3$ plus petits. — Aire oculaire faisant seulement la moitié de la largeur du front. — I < IV ; tibia I beaucoup plus grand que le métatarse. — Céphalothorax et abdomen uniformément testacé pâle.. 4. ***microphthalma*** E. S.

3. Theotima javana E. S.

(Pl. V, fig. 27-30).

Theotima javana E. S. (**1905**, p. 53).

Matériel étudié. — Une ♀ adulte recueillie par le prof. K. Kræpelin à Java et appartenant à la collection Eug. Simon. ♂ inconnu.

Cette espèce est semblable à l'espèce-type sauf sur les points suivants :

Longueur : 1.2 mm. Longueur du céphalothorax : 0.5 mm., longueur de l'abdomen : 0.7 mm. — Aire oculaire (fig. 27) faisant les trois quarts de la largeur du front. — Bandeau orné d'une bande médiane brune beaucoup plus étroite que la largeur des yeux médians, triangulaire avec la pointe entre ces yeux. — Pièce labiale (fig. 28) ornée de poils simples sur son bord antérieur échancré. — Pattes-ambulatoires I = IV > II > III; fémurs légèrement dilatés; tibias I = métatarses (fig. 29); tarses et métatarses de la quatrième paire = tibias + patellas; tous les articles jaune-pâle avec les fémurs antérieurs, les tibias et les métatarses légèrement rembrunis à l'extrémité. Pattes recouvertes de poils nombreux et longs. — Patte-machoire (fig. 30) avec fémur + patella < tibia +

tarse de la longueur de la patella. Patella, tibia et tarse fortement rembrunis.

HABITAT. — Buitenzorg (Java).

4. **Theotima microphthalma** E. S.

(Pl. V, fig. 31-34).

Theoclia microphthalma E. S. (**1892**, p. 40).
Theotima microphthalma E. S. (**1898**, II. 283).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — Deux ♀ adultes prises par Eug. Simon dans la grotte d'Antipolo aux Philippines et faisant partie de sa collection. ♂ inconnu.

Cette espèce est semblable à l'espèce-type sauf sur les points suivants :

LONGUEUR : 1 mm. — CÉPHALOTHORAX uniformément testacé-pâle ainsi que l'abdomen et les appendices. — YEUX (fig. 31) antérieurs égaux et connivents en ligne légèrement récurvée ; les postérieurs un tiers plus petits et un peu séparés des antérieurs. Aire oculaire faiblement bordée de noir et faisant la moitié de la largeur du front. — PATTES-AMBULATOIRES longues : (fig. 33) IV = 1,7 mm. ; tarses et métatarses de la quatrième paire > tibias + patellas. — PATTE-MACHOIRE (fig. 34). avec fémur + patella < tibia + tarse de la longueur de la patella.

HABITAT. — Grotte d'Antipolo dans l'île de Luzon aux Philippines. E. SIMON (**1892**) donne les renseignements suivants sur cette grotte : « La grotte d'Antipolo ou Cueva de Talbac est située à environ 5 ou 6 km. au nord du village d'Antipolo, sur une colline paraissant formée de gros blocs calcaires entassés irrégulièrement et garnie d'une puissante végétation arborescente. L'entrée qui s'ouvre à mi-côte est un trou étroit dans lequel il faut se glisser, vient ensuite un plan incliné, puis une série de quatre salles assez vastes et reliées par des voûtes très basses ; les parois sont garnies de belles stalactites disposées en feuillets réguliers à plis profonds et ayant l'aspect de draperies ; le sol est formé d'un argile rouge légèrement

humide par places. J'estime à 300 mètres le trajet que j'ai parcouru dans la grotte, mais je suis loin d'en avoir atteint le fond; au dire d'un Indien, un homme s'y est perdu et a marché 3 jours ! »

2e Genre. **OCHYROCERA** Eug. Simon *pr. parte* (1891).

Ochyrocera E. SIMON (**1891**, p. 565 et 566).
Pandeus KEKSERLING (**1891**, p. 168).
Ochyrocera E. SIMON (**1892**, p. 409 et 440).
Ochyrocera O. P. CAMBRIDGE (**1889-1902**, p. 122).

TYPE DU GENRE : *Ochyrocera arietina* Eug. Simon (**1891**).

DIAGNOSE. — ♂ et ♀. — Longueur : 2,5 à 3,5 mm. — Abdomen ovale allongé. — Pièce labiale échancrée au sommet. — Marge supérieure des chélicères pourvue de six à sept fortes dents, marge inférieure mutique. — Hauteur du bandeau faisant trois fois le diamètre des yeux médians antérieurs. — Stigmate trachéen situé à égale distance de l'épigastre et des filières. — Filières supérieures et inférieures pourvues d'un grand nombre de fusules.

♂ — Bulbe arrondi et vésiculeux inséré sur un prolongement inférieur du tarse, et prolongé par un style très simple, très long, dirigé en avant.

OBSERVATIONS. — Le genre *Ochyrocera*, tel que E. SIMON (**1891**) l'a défini, comprenait, outre les espèces dont l'énumération va suivre et qui toutes appartiennent au continent américain, les *Ochyrocera cruciata* E. S. et *picturata* E. S. de Ceylan, *stellata* E. S. de Java et l'*Althepus pictus* Thorell de Birmanie, ce dernier n'étant rapporté qu'avec doute à ce genre. Un examen plus approfondi de toutes ces espèces, m'a révélé la présence de caractères fondamentaux qui permettent d'isoler génériquement les formes de Ceylan qui, loin de se rattacher aux formes américaines, offrent des relations étroites avec les espèces de Java et de Birmanie pour lesquelles le g. *Althepus* a dû être rétabli.

De cette façon, les coupures génériques concordent parfaitement avec la distribution géographique, et cette concordance n'est pas une des moindres raisons qui me font considérer cette classification comme naturelle.

Le g. *Ochyrocera* (s. str.) est beaucoup plus voisin du g. *Theotima* que de tous les autres *Ochyrocératidés*. La structure des pièces buccales, et notamment l'échancrure de la pièce labiale, la situation des stigmates trachéens se trouvent semblables dans les deux genres. Mais ceux-ci diffèrent par des caractères importants et surtout par l'organisation de la patte-mâchoire du ♂. Ici le bulbe est d'une grande simplicité, il ne porte aucune apophyse, il est prolongé seulement par un style filiforme plus ou moins long. A cet égard, le g. *Ochyrocera* semble plus primitif et mériterait d'être placé à la base de la série des *Ochyrocératidés* si les données qu'on possède sur le g. *Theotima* n'étaient pas aussi fragmentaires. En tout cas — et là est à notre avis le point qui devait être précisé — ces deux genres forment un rameau distinct, marquant un degré d'évolution moindre que celui auquel sont parvenus les autres genres.

Tableau des Espèces.

♀ — 1. — Tarse de la patte-mâchoire aussi long que le fémur et la patella. — Région épigastrique non ou à peine chitinisée. — Pubescence de l'abdomen et des pattes longue..... 2.

— Tarse de la patte-mâchoire égal au plus au fémur. — Région épigastrique pourvue d'un arceau fortement chitinisé. — Pubescence de l'abdomen et des pattes courtes...... 3.

2. — Bandeau faisant un peu plus de trois fois l'aire oculaire. — Denticulations des chélicères régulièrement décroissantes du sommet vers la base. — Céphalothorax orné d'une bande médiane et de deux bandes latérales. — Abdomen allongé, peu coloré.................... 1. *arietina* E. S.

— Bandeau étroit faisant deux fois le diamètre des yeux médians. — Denticulations des chélicères égales. — Céphalothorax orné d'une fine ligne noire marginale et, sur la partie thoracique, de quatre à cinq lignes radiaires élargies à la marge. — Abdomen globuleux à dessin complexe

formé de cinq bandes transverses, arquées en forme de chevron, et de plusieurs autres plus petites............ .... 2. *quinquevittata* E. S.

3. — Hauteur du bandeau faisant quatre fois l'aire oculaire. — Yeux antérieurs en ligne droite. — Pattes-ambulatoires colorées en violet intense avec un anneau blanc testacé précédant et suivant les articulations.................. .... 3. *janthinipes* E. S.

— Hauteur du bandeau faisant au plus trois fois l'aire oculaire. — Yeux antérieurs en ligne légèrement récurvée. — Pattes fauve obscur............................ **4.**

4. — Céphalothorax orné seulement d'une grande tache noirâtre étoilée. — Pattes avec un anneau testacé au tiers antérieur des fémurs, deux aux tibias et un aux métatarses. — Arceau chitineux de l'épigastre peu coloré............. .... **4** *oblita* sp. nov.

— Céphalothorax orné de trois bandes longitudinales noirâtres. Pattes avec l'extrémité des fémurs, les patellas, l'extrémité des tibias et des tarses rembrunies. — Arceau chitineux de l'épigastre coloré en violet intense........... .... 5. *vesiculifera* E. S.

♂ — 1. — Tibia de la patte-mâchoire armé sur sa face externe de deux (ou trois) épines courtes, robustes et dirigées en avant............................ 5. *vesiculifera* E. S.

— Tibia dépourvu d'épines............................ **2.**

2. — Tarse beaucoup plus long que tibia + patella........... .... 1. *arietina* E. S.

— Tarse égal au plus à tibia + patella.................. **3.**

3. — Tarse prolongé en avant et du côté externe par une apophyse épineuse plus longue que l'article. .... 2. *quinquevittata* E. S.

— Tarse sans apophyse................. 3 *janthinipes* E. S.

1. Ochyrocera arietina E. S.

(Pl. VI, fig. 35-42).

Ochyrocera arietina E. S. (**1891**, p. 566, pl. XLII, fig. 10).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — Deux ♀ adultes et un ♂ adulte appartenant à la collection d'Eug. Simon, provenant de l'île Saint-Vincent aux Antilles.

Femelle. — Longueur : 3 mm. Longueur du céphalothorax : 1,2 mm., longueur de l'abdomen : 1,8 mm.

Céphalothorax (fig. 35) aussi long que large, jaunâtre, orné d'une bande médiane noirâtre de la largeur de l'aire oculaire se poursuivant sans interruption jusqu'au bord postérieur, et de chaque côté d'une bande marginale environ deux fois plus large. Parties céphalique et thoracique également convexes, celle-ci munie d'une strie médiane punctiforme et de deux stries rayonnantes peu apparentes.

Yeux antérieurs en ligne droite, les médians contigus et un peu plus gros ; de chaque côté les yeux latéraux contigus et séparés des médians par un intervalle très étroit.

Bandeau (fig. 36) faisant un peu plus de trois fois l'aire oculaire, orné d'une bande médiane plus large que les yeux médians et de chaque côté d'une bande latérale plus étroite.

Chélicères (fig. 37) robustes, plus longues que le bandeau ; marge supérieure pourvue de sept fortes dents allant en décroissant du sommet vers la base, la dernière se continuant par la lame chitineuse interne ; marge inférieure mutique ; crochet long et cylindrique granuleux sur sa face supérieure.

Pièce labiale soudée au sternum, triangulaire, plus large environ d'un tiers à la base que haute ; échancrée au sommet en forme de gouttière, celle-ci fortement ciliée, et pourvue à ses bords de deux paires de poils épais et villeux.

Lames-maxillaires (fig. 38) un peu plus de deux fois plus longues que larges, inclinées sur la pièce labiale, mais ne se rejoignant pas sur la ligne médiane. Un peu élargies à l'insertion de la patte-mâchoire, légèrement et régulièrement arrondies sur le bord externe qui se termine par une fine serrula ; le bord interne rectiligne, la troncature oblique. Celle-ci portant en dedans une série de poils gustatifs insérés dans l'ordre suivant : au sommet cinq à six poils en forme de crosse, au dessous un grand nombre de poils multifides longs et courts, et plus bas de longs poils villeux.

Rostre membraneux, triangulaire, revêtu sur son tiers anté-

rieur de poils simples, longs et disposés au sommet, de poils multifides longs et courts disposés sur les côtés, et enfin tout à fait latéralement de poils villeux.

STERNUM convexe, cordiforme, aussi large que long, faiblement prolongé entre les hanches postérieures largement disjointes, orné d'une bande annulaire noirâtre laissant un liseré marginal et une ligne médiane incolores.

PATTES-AMBULATOIRES longues : (I > IV > II > III), I = 4,5 mm., tibia I plus long que le fémur, celui-ci légèrement dilaté à la base. Toutes les pattes uniformément violacées avec un petit anneau testacé peu distinct aux articulations des tibias et métatarses. Tous les articles, mais surtout les tarses et métatarses (fig. 39) fortement poilus. Onychium portant les trois griffes et une paire de griffes accessoires. Griffes supérieures à cinq denticulations et griffe impaire portant une dent longue et fine dans sa concavité.

PATTE-MACHOIRE (fig. 40) mutique, terminée seulement par une pointe conique sub-aiguë ; tarse aussi long que le fémur et la patella réunis et un peu plus long que le tibia et la patella réunis ; tous les articles uniformément violacés.

ABDOMEN (fig. 41) ovale allongé, sa largeur, qui égale la longueur du céphalothorax, est contenue une fois et demie dans sa longueur ; noirâtre ou gris cendré, sans dessin bien net, sauf un vague folium plus foncé à la partie postérieure, un peu rembruni en dessous ; pubescence longue.

STIGMATE TRACHÉEN unique et médian se montrant sous la forme d'un pli large et profond exactement situé à égale distance de l'épigastre et des filières, donnant accès à un vestibule court d'où partent antérieurement de nombreux troncs trachéens, et postérieurement une seule paire qui se subdivise bientôt.

RÉGION ÉPIGASTRIQUE convexe, incolore, se composant simplement d'une lèvre antérieure à rebord corné et déclive et d'une lèvre postérieure presque aussi large.

FILIÈRES. Les supérieures grosses et légèrement comprimées latéralement avec un court article apical dont la tronca-

ture oblique porte de très nombreuses fusules cylindriques disposées en demi-cercle ; l'article basilaire fortement coloré se terminant du côté interne par trois ou quatre longues soies dirigées en dedans ; les médianes grêles, et cylindriques, portant une seule fusule et quelques soies sur leur bord interne ; les inférieures, les plus longues, cylindriques un peu atténuées à l'extrémité ; l'article apical, mieux visible, portant de nombreuses fusules cylindriques, mais courtes et disposées sans ordre ; l'article basilaire avec aussi quelques soies internes.

Colulus très développé, faisant environ la moitié de la longueur des filières inférieures ; coloré en brun foncé.

Tubercule anal à peine saillant ; anus en fente transverse à rebords ornés de courtes soies spiniformes.

Male. — Caractères sexuels secondaires : *taille* un peu plus petite ; longueur un peu plus grande des pattes, I = 7.6 mm. ; huit dents aux *chélicères* au lieu de sept.

Patte-machoire (fig. 42) d'un brun violacé ; fémur cylindrique, aussi long que tibia + patella, celle-ci courte et nodiforme ; tibia sans épine, étroit à la base, puis très fortement élargi, deux fois et demie plus long que la patella ; tarse plus long que fémur + patella, très épais à la base, puis effilé et mince, rejeté un peu en dehors ; bulbe inséré sur la partie inférieure saillante de la base du tarse qui porte deux petites épines, et donne à l'article une forme de hache ; ovale cylindrique de la longueur du tibia, puis rétréci et creusé en forme de gouttière arquée en avant se prolongeant par un style filiforme un quart plus long que le tarse.

Habitat. — Ile Saint-Vincent, Petites-Antilles.

2. Ochyrocera quinquevittata E. S.

(Pl. VI, fig. 43-48 et fig. I).

Ochyrocera quinquevittata E. S. (1891, p. 566, pl XLII, fig. II).

Matériel étudié. — Deux ♀ de l'île Saint-Vincent aux

Antilles (collection E. Simon). Je n'ai pu examiner le ♂ et j'en donnerai la description d'après l'auteur.

Cette espèce est semblable à l'espèce-type, sauf sur les points suivants :

Femelle. — Longueur : 2,5 mm. — Céphalothorax (fig. 43) testacé verdâtre, orné d'une fine ligne noire marginale, d'une raie médiane filiforme, très courte et, sur la partie thoracique de quatre à cinq lignes radiaires élargies à la marge. — Bandeau (fig. 44) étroit faisant deux fois le diamètre des yeux médians. — Chélicères (fig. 45) à sept dents égales sur la marge supérieure. — Pièce labiale (fig. 46) plus largement triangulaire. — Sternum uniformément fauve verdâtre. — Pattes-ambulatoires médiocrement longues : IV = 2.8 mm. (1), testacé verdâtre, distinctement annelées de noir aux extrémités des fémurs, aux patellas, à l'extrémité des tibias et des métatarses. — Abdomen globuleux, très convexe, sa largeur ne faisant pas une fois et un tiers sa longueur qui est un peu plus grande que la longueur du céphalothorax ; orné en dessus de cinq larges bandes transversales noirâtres en forme de chevrons et postérieurement de plusieurs autres plus petites. — Région épigastrique (fig. 48) faiblement colorée et pourvue de lèvres épaisses.

« Male. — Longueur : 2 mm. — Patte-machoire testacé verdâtre, presque comme chez le précédent (*O. arietina*), tarse beaucoup plus court et obtus, mais émettant vers l'extrémité et extérieurement une longue épine droite ; épine du bulbe très longue, arquée et anguleuse ». E. Simon (**1891**, p. 566).

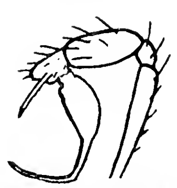


Fig. I. *Ochyrocera quinquevittata* E. S. — Patte-mâchoire ♂, d'après E. Simon.

Habitat. — Ile St-Vincent, Petites-Antilles.

(1) I manque aux exemplaires examinés.

3. Ochyrocera janthinipes E. S.

(Pl. VI et VII, fig. 49-59).

Ochyrocera janthinipes E. S. (1892, p. 439).

Matériel étudié. — Nombreux individus ♂ et ♀ rapportés du Venezuela par Eug. Simon et faisant partie de sa collection.

Cette espèce est semblable à l'espèce-type, sauf sur les points suivants :

Longueur : 3 mm. — Céphalothorax (fig. 49) fauve verdâtre, orné d'une bande médiane noirâtre de la largeur de l'aire oculaire se poursuivant sans interruption jusqu'au bord postérieur, et de chaque côté d'une bande marginale de même largeur. — Yeux sub-égaux. — Bandeau (fig. 50) faisant quatre fois l'aire oculaire. — Sternum noirâtre éclairci sur la ligne médiane. — Pattes-ambulatoires très longues, I = 6,4 mm. ; fémurs largement dilatés à la base ; colorées en violet intense avec un anneau blanc testacé précédant et suivant les articulations ; tous les articles médiocrement poilus. — Patte-machoire (fig. 55) avec le tarse égal au fémur ; patella, extrémités du tibia et du tarse fortement colorées en bleu violacé. — Abdomen à pubescence courte ; ovale allongé, sa largeur contenue deux fois dans sa longueur, testacé verdâtre, orné en dessus de taches noires bisériées souvent confluentes surtout dans la partie postérieure, sur les côtés d'une large bande oblique, en dessous au delà de l'épigastre de deux taches ovales latérales et d'une médiane commençant au-dessous du stigmate trachéen. — Région épigastrique (fig. 56) convexe, pourvu d'un arceau chitineux coloré.

Male. — Caractères sexuels secondaires : *taille* plus petite : 2,5 mm. — *Chélicères* (fig. 58) pourvues de deux dents supplémentaires à la marge supérieure. — *Pattes* plus longues : I = 8,9 mm.

PATTE-MACHOIRE (fig. 59) brun olivâtre avec la patella, l'extrémité du tibia et du tarse rembrunies ; fémur aussi long que patella et tibia et que le tarse, tibia atténué à la base, élargi à l'extrémité dépourvu d'épines, mais orné de quatre poils longs et villeux sur son bord externe, tarse en forme de hache, épais à la base, très effilé à l'extrémité donnant insertion en dessous et du côté externe à un bulbe ovale qui se prolonge par un style presque de la longueur du tibia et un peu plus long que le bulbe, sa pointe dirigée en avant et coudée vers l'extrémité. Au point d'insertion du bulbe, on voit sur le tarse une très courte épine.

HABITAT. — San Estaban, Venezuela, dans les détritus humides de la forêt.

Les œufs gros et violacés sont retenus ensemble par quelques fils et portés dans les chélicères de la femelle.

4. **Ochyrocera oblita** sp. nov.

(Pl. VII, fig. 60-63).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — Une seule ♀ rapportée par Eug. Simon du Venezuela et appartenant à sa collection. ♂ inconnu.

Cette espèce est semblable à l'espèce-type, sauf sur les points suivants :

FEMELLE. — LONGUEUR : 3,5 mm. — CÉPHALOTHORAX (fig. 60), orné seulement d'une grande tache étoilée noirâtre ; partie céphalique plus convexe. — YEUX sub-égaux, les antérieurs en ligne légèrement récurvée. — BANDEAU (fig. 61) faisant trois fois l'aire oculaire, entièrement noir. — STERNUM rembruni, éclairci sur la ligne médiane. — PATTES-AMBULATOIRES longues : IV = 6,5 mm. et médiocrement poilues, d'un brun foncé uniforme avec un anneau blanc testacé au tiers antérieur des fémurs, deux aux tibias et un aux métatarses. — PATTE-MACHOIRE (fig. 62) entièrement noire ; tarse égal au fé-

mur. — ABDOMEN volumineux et à pubescence courte, sa largeur, un tiers plus grande que la longueur du céphalothorax, contenue presque deux fois dans sa longueur ; orné 1° en dessus d'une bande noire en forme de chevron, puis d'une petite tache médiane ovale ; 2° postérieurement d'une large bande transversale très noire se prolongeant sur la ligne médiane jusqu'aux filières et formant à la partie terminale de l'abdomen une nouvelle bande transverse très noire, plus étroite ; 3° sur les côtés d'une large bande noire diffuse se terminant en arrière par une tache ronde assez bien limitée ; ventre (fig. 63) testacé verdâtre bordé de noir. — RÉGION ÉPIGASTRIQUE pourvue d'un arceau chitineux jaunâtre, montrant sur les côtés deux petits points violacés.

HABITAT. — Dans les détritus végétaux des forêts du Venezuela, colonie Tovar.

5. Ochyrocera vesiculifera E. S.

(Pl. VII et VIII, fig. 64-81).

Ochyrocera vesiculifera E. S. (**1892**, p. 440).]

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — Nombreux individus ♂ et ♀ rapportés par Eug. Simon du Venezuela et faisant partie de sa collection.

Cette espèce est semblable à l'espèce-type, sauf sur les points suivants :

FEMELLE. — LONGUEUR : 3 mm. — CÉPHALOTHORAX (fig. 64) jaune verdâtre, orné d'une bande médiane noir violacé, commençant immédiatement derrière les yeux et à ce niveau de même largeur que l'aire oculaire, puis légèrement rétrécie au milieu et enfin élargie de nouveau à la partie postérieure où elle se soude sur les côtés aux bandes latérales, celle-ci de même couleur et sensiblement de même largeur que la bande médiane ; partie céphalique plus fortement convexe. — YEUX sub-égaux, les antérieurs en ligne faiblement récurvée. — BANDEAU (fig. 65) faisant au moins deux fois et demie l'aire oculaire,

orné d'une bande médiane noir violacé de la largeur de l'aire oculaire et de chaque côté d'une bande de même couleur, moitié plus étroite. — STERNUM noir violacé, éclairci sur la ligne médiane. — PATTES-AMBULATOIRES longues : I = 6 mm. et médiocrement poilues ; fauve obscur avec l'extrémité des fémurs, les patellas, l'extrémité des tibias et des tarses rembrunies. — PATTE-MACHOIRE (fig. 71) fauve obscur, base du fémur, patella, extrémités du tibia et du tarse rembrunies, tarse égal au fémur. — ABDOMEN à pubescence courte ; sa largeur, égale à la longueur du céphalothorax, contenue presque deux fois dans sa longueur ; testacé verdâtre, orné 1° en dessus un peu avant le milieu de deux taches latérales brun violacé obliques allongées ; 2° au milieu d'une tache plus petite et ovale et en arrière de quatre à cinq bandes diffuses, transverses, courtes et souvent confluentes ; ventre orné (fig. 72) de chaque côté d'une tache oblique et sur la ligne médiane d'une tache ovale au-dessous du stigmate trachéen. — RÉGION ÉPIGASTRIQUE pourvue d'un arceau fortement chitinisé et coloré en violet intense.

MALE. — CARACTÈRES SEXUELS SECONDAIRES : *taille* plus petite : 2,5 mm. — *Chélicères* (fig. 79) pourvues de deux dents supplémentaires à la marge supérieure, dont la denticulation est irrégulière ; la dent médiane étant généralement la plus forte. — *Pattes* plus longues : I = 7,4 mm.

PATTE-MACHOIRE (fig. 80 et 81) brun olivâtre avec la patella noir violacé, fémur à peine plus long que le tarse ; tibia longuement convexe, deux fois plus long que la patella et plus court que le tarse, armé sur son bord externe et au tiers antérieur de deux fortes épines ; tarse épais à la base et effilé à l'extrémité, en forme de hache ; il donne insertion en dessous et du côté externe à un bulbe ovale et volumineux qui se prolonge par un style redressé, dont le conducteur est creusé en gouttière, et dont l'extrémité est très aiguë ; au point d'insertion du bulbe on voit sur le tarse deux très courtes épines.

Habitat. — Cette espèce est très commune dans les détritus végétaux des forêts de la Colonie Tovar au Venezuela.

Les femelles portent leurs œufs dans les chélicères.

Species invisae et incertae sedis

Les deux espèces dont l'énumération va suivre appartiennent probablement au g. *Ochyrocera* ; mais les auteurs ne donnent dans leur description aucun des caractères que nous considérons comme génériques, et il est impossible de fixer d'une façon certaine leur position systématique. Par contre, il est très probable que l'*O. pacifica* Banks qui sera étudier plus loin doit former à elle seule un genre spécial.

J'ai cru bon, afin que mon travail soit moins incomplet, de reproduire les descriptions originales de ces deux espèces dont je n'ai pu obtenir communication.

Ochyrocera cœrulea Keyserling.

Pandeus cœrulens Keyserling (**1891**, p. 168).
Ochyrocera cœrula E. S. (**1903**, p. 1068).

M'est inconnu, sa description originale est la suivante :

♂. — Longueur : 2,2 mm.

Der Cephalothorax hell grünlich blau, mit drei dunkel blauen Längsbändern, von denen die beiden etwas über den Seitenrändern befindlichen ganz kurz sind und das mittlere, vorn die Augen einschliessend, bis zum Hinterrande reicht und in der Mitte ein wenig eingeschnürt erscheint. Die Mundtheile und das mit helleren Längsbande in der Mitte versehene Sternum auch hellblau und dunkelblau gefleckt. Die Beine dunkelblau, mit helleren Ringen und ähnlich die Palpen. Das gleichfalls hellblaue Abdomen hat oben und an den Seiten dunkelblaue Flecken, die oben auf der Mitte ein Längsband und an den Seiten einige schräge ansteigende Querbänder

bilden. Die oberen Spinnwarzen dunkel und die unteren hellblau.

Der Cephalothorax nur wenig länger als breit, oben recht flach ; der kurze Kopftheil durch Seitenfurchen begränzt und nur unbedeutend höher als der Brusttheil. Der Clypeus fast 4 mal so hoch als der Durchmesser eines Auges und niedriger als die Mandibeln lang.

Die 6 gleichgrossen Augen sitzen paarweise dicht beisammen jedoch ohne einander zu berühren auf drei ziemlich hervorragenden Hügelchen. Betrachtet man sie von oben so bilden 4 derselben eine gerade Querreihe und die beiden anderen liegen direkt hinter den Seitenaugen dieser Reihe. Die Seitenaugen der vorderen Reihe sind von den MA nur unbedeutend weiter entfernt als diese von einander.

Die etwas divergirenden Mandibeln ziemlich kurz, vorn kaum gewölbt und dünner als die Schenkel des ersten Beinpaares. Der Falz in den sich die kurze Endklaue legt scheint nicht mit Zähnchen bewehrt zu sein.

Die etwas gegen einander geneigten, vorn an der Aussenseite gerundeten und an der Innenseite ausgeschnittenen Maxillen fast doppelt so lang als breit.

Die kaum längere als breite, nach vorn zu schmäler werdende und vorn stumpf zugespitzte Lippe nur wenig kürzer als die Maxillen. Das ganz flach gewölbte Sternum etwas länger als breit und hinten am recht schmalen Ende abgestutzt, nicht zugespitzt. Die fein behaarten Beine sehr lang und dünn ; die Tarsen fast ebenso lang als die Metatarsen, haben am Ende noch ein kurzes und dünnes Glied, an welchem zwei gezähnte Klauen sitzen.

Am Ende des Tibialtheils der Palpen, welcher etwas länger als die Patella ist, befindet sich oben ein langer dünner, spitz zulaufender Fortsatz und das flache, länglich ovale Copulations—organ endet mit einem nach hinten gerichteten, der ungefähr bis zur Mitte der Tibia reicht.

Das Abdomen vorn gerundet und schmal, gegen die Mitte

hin am breitesten und am höchsten gewölbt, hinten an den gleich langen Spinnwarzen spitz zulaufend. Die oberen Spinnwarzen etwas dicker als die unteren, die mittleren ganz dünn und nicht ebenso lang.

HABITAT. — Blumenau (Hetschko). Brésil.

Observations. — Bien que l'auteur ne décrive ni la denticulation des chélicères, ni leur lame chitineuse interne, ni l'échancrure de la pièce labiale, ni la griffe tarsale impaire, — caractères qui peuvent passer inaperçus à un examen superficiel — cette espèce paraît devoir rentrer dans le g. *Ochyrocera* s. str. D'ailleurs si KEYSERLING en a fait un genre spécial, le g. *Pandeus*, c'est apparemment qu'il ignorait le g. *Ochyrocera* proposé alors depuis peu.

7. **Ochyrocera Simoni** Cambridge.

Ochyrocera Simoni O. P. CAMBRIDGE (**1894**, p. 122).

M'est inconnu, sa description originale est la suivante :

Adult ♂ length 1 $^1/_4$ lines.

Cephalothorax short, oval, rather flattened, convex above, very strongly constricted laterally on the margins at the junction of the caput and thorax, the anterior extremity broadly truncate. Clypeus strongly porrected, and nearly equal in longitudinal extent to the length of the falces, the thorax and upper part of the caput being nearly circular. It has a few long bristles on the caput and thorax, and its colour is a clear pale green, with a broad central black band extending through the ocular area to the hinder extremity, to wich it gradually widens from the eyes. A similar broad black band also occupies each side of the thorax, gradually coming to a point at the junction with the falces.

The *eyes* are in three pairs on tubercles, forming a transverse straight line (at least the three groups are in a straight line) ; the central pair are in a transverse line, and those of each

lateral pair are nearly contiguous and placed obliquely, so that the centrals taken with either the anterior or posterior eyes of the lateral pairs singly form in reality a curved line (the curve formed by the centrals and fore-laterals being less than that of the centrals and hind-laterals). The eyes of the central pair are very nearly contiguous to each other, and each is nearly a diameter's distance from the fore-lateral on its side.

The *legs* are very long, 1, 4, 2, 3, slender, furnished with hairs only. The coxae of the first and second pairs, especially of the first, are much stronger than the rest, and the femora are rather curved and clavate, the lower extremities being gradually incrassated to at least double the thickness of the anterior portion. The tarsi end with two claws issuing from a smal and distinct claw-joint ; they are of a dull olive-greenish colour a small portion at the extremities being yellowish. The greater part of the genuae is black, and there is also a small part of the extremity of the other joints approaching to black, giving the legs a somewhat annulated appearance at thore joints. The metatarsi and tarsi are yellow-brownish, the end of the latter paler.

The *palpi* are short, similar to the legs in colour. The cubital joint is very short, with a long, strongish, tapering bristle at its fore extremity above ; the radial joint is long and strong, and rather of a tumid form, furnished with strongish bristles or bristly hairs. The digital joint is long, about equal to the radial in length, distinctly curved, and tapers to a sharp spine-like point at its extremity ; it is furnished with numerous long bristly hairs, chiefly along the inner side ; rather beneath, on the inner side, is a strong lobe a proeminence, to which, underneath, is attached the palpal bulb, the latter of an oval form at its base, with its extremity produced into a very long, tapering, sharp-pointed, corneous process.

The *falces* are moderate in length and strength, straight, but considerably porrected, and similar to the legs in colour. On the underside of the oblique extremity of each falx is a

tooth-like ridge, followed to the end of the falx by a row of three closely-set minute teeth.

The *maxillae* are long, strong, especially near their base, straight, rather rounded, pointed at their extremity, and considerably inclined to the labium ; their colour is like that of the falces.

The *labium* is slightly suffused with blackish, of abnormal size, its base extending to the whole width of the sternum, and of an equilateral triangular shape, its apex obtusly pointed ; it is similar in colour to the maxillae, wich, instead of being placed in the normal position, *i.e.* close to the sternum, on each side of the base of the labium, appear to issue from it some little way up on each side. Behind the labium the tongue is visible like an inner labium, it being obtuse at the end ; it reaches nearly to the extremity of the maxillae, and is tipped with a group of brown papilliform projections. On the inside of the maxillae is (apparently) a membranous enlargement, which I have not noticed before in any other spider.

The *sternum* is short, heart-shaped, of a blackish hue, with a greenish longitudinal central stripe and greenish spots on the margins.

The *abdomen* is elongate oval, or somewhat subcylindrical in shape, joined to the thorax by a short distinct pedicle. Its colour is black, with a longitudinal central bluish-sea-green stripe, and several oblique stripes of the same colour on each side, the anterior being the longest and strongest, reaching nearly to the spinners ; the underside has two similarly coloured spots about the middle in a transverse line. The spinners are short, the outer four about equal in length, black, with a spot on the outer side at the base, and the tip greenish white.

Habitat. — Mexico. Teapa in Tabasco.

Observations. — Cette espèce paraît très voisine de l'*Ochyrocera arietina* E. S. ; l'organe copulateur est très peu différent

chez ces deux espèces. Cambridge qui a bien vu la surface saillante des lames maxillaires où sont insérés les poils gustatifs, dont il semble aussi avoir reconnu la présence sur le rostre (*the tongue*), ne signale ni la lame chitineuse interne des chélicères, ni l'échancrure de la pièce labiale ; mais bien que sa description soit faite avec grand soin, il est très possible que ces caractères lui aient échappé.

3e Genre. **MERIZOCERA** nov. gen.

Ochyrocera E. S. *pr. parte*.

TYPE DU GENRE : *Merizocera cruciata* (E. S.) (**1893**).

DIAGNOSE. — ♀ et ♂. — Longueur : 2 à 2,5 mm. — Abdomen ovale allongé. — Pièce labiale soudée au sternum, plus large que haute, à bord antérieur arrondi non échancré. — Marge supérieure des chélicères pourvue de trois à quatre dents granuliformes, marge inférieure mutique. — Hauteur du bandeau faisant trois fois le diamètre des yeux médians antérieurs. — Pattes-ambulatoires I $\geq$ IV > II > III. — Poils villeux des lames-maxillaires disposés seulement sur la troncature interne ; pas d'épines à la base. — Sternum lisse. — Stigmate trachéen plus près de l'épigastre que des filières. — Filières supérieures et inférieures pourvues d'un grand nombre de fusules.

♂. — Bulbe cylindrique, inséré dans un alvéole terminal, et se prolongeant par un style assez court, sinueux et contourné, accompagné d'une apophyse de même taille et de forme variable.

OBSERVATIONS. — Les espèces réunies ici, très semblables d'aspect aux *Ochyrocera*, ont en propre des caractères spéciaux qui les éloignent nettement de ceux-ci et nous ont obligé à proposer pour elles un genre nouveau. Parmi ces caractères les plus importants résident dans l'absence d'échancrure

à la pièce labiale, l'armature particulière des chélicères, la position plus reculée du stigmate trachéen, et surtout la complication plus grande de la patte-mâchoire du mâle. Mais ce genre a conservé sur les lames-maxillaires la même disposition des phanères sensitives que dans les deux genres précédents, tandis que dans toutes les autres formes de l'Insulinde et d'Asie, cette disposition est plus ou moins modifiée.

Ce genre nous paraît devoir se placer à la base de la série des *Ochyrocératidés* à pièce labiale sans échancrure, dont l'évolution s'est faite dans l'Inde méridionale et l'Archipel Asiatique.

Tableau des Espèces.

♀ — Pattes jaune testacé avec les patellas un peu rembrunies. — Griffes tarsales pourvues de deux dents égales et de trois autres beaucoup plus petites. — Bande médiane du céphalothorax moins large en avant que l'aire oculaire. — Ventre peu coloré....... .... 1. *cruciata* E. S.

— Pattes uniformément et fortement rembrunies. — Griffes tarsales à dents régulièrement décroissantes. — Bande médiane du céphalothorax plus large en avant que l'aire oculaire. — Ventre noir. .... 2. *picturata* E. S.

1. Merizocera cruciata (E. S.)

(Pl. VIII et IX, fig. 82-91).

Ochyrocera cruciata E. S. (1893, p. 247).

Matériel étudié. — Nombreux individus ♂ et ♀, pris par E. Simon à Ceylan et appartenant à sa collection.

Femelle. — Longueur : 2 mm. Longueur du céphalothorax : 0,7 mm., longueur de l'abdomen : 1,3 mm.

Céphalothorax (fig. 82) aussi long que large, jaune pâle, orné d'une bande médiane brune triangulaire, commençant immédiatement derrière l'aire oculaire, à ce niveau un peu plus large que les yeux médians, puis se rétrécissant graduellement pour devenir filiforme sur la partie thoracique ; orné aussi de

chaque côte d'une bande de même couleur environ deux fois plus large que la partie antérieure de la bande médiane. Partie thoracique munie d'une strie médiane punctiforme et de deux stries rayonnantes peu visibles.

Yeux antérieurs formant une ligne légèrement récurvée ; les médians un peu plus gros que les latéraux, ceux-ci contigus et séparés des médians par un intervalle très étroit.

Bandeau bien développé, sa hauteur faisant trois fois environ le diamètre des yeux médians ; orné d'une bande médiane de la largeur des yeux médians et de chaque côté d'une bande plus étroite.

Chélicères (fig. 87) robustes, plus longues que le bandeau ; marge supérieure pourvue de trois dents granuliformes allant en décroissant du sommet vers la base, puis d'une dent à peine plus forte qui se continue par la lame chitineuse interne, celle-ci prolongée également en forme de petite dent à l'extrémité ; marge inférieure mutique ; crochet long et cylindrique, granuleux sur sa face supérieure.

Pièce labiale (fig. 84) soudée au sternum, un tiers plus large que haute, son bord antérieur régulièrement arrondi, orné d'une série de poils simples.

Lames-maxillaires (fig. 84) deux fois plus hautes que larges, inclinées sur la pièce labiale, mais ne se rejoignant pas sur la ligne médiane. Un peu élargies au niveau de l'insertion de la patte-mâchoire, elles sont régulièrement arrondies sur le bord externe qui se termine par une fine serrula ; le bord interne est à troncature très oblique, celle-ci porte sur sa face interne une série de poils gustatifs insérés dans l'ordre suivant : au sommet cinq à six poils en forme de crosse à barbes très longues, au-dessous un faisceau de poils multiples tous longs, raides et jaunâtres, et plus bas un grand nombre de longs poils villeux. On remarquera l'absence des poils multifides courts.

Rostre membraneux, régulièrement arrondi, recouvert sur presque toute sa face postérieure de poils simples, de poils multifides et de poils villeux.

Sternum convexe, lisse, cordiforme, à peine prolongé entre les hanches postérieures largement disjointes ; d'un brun foncé, éclairci en avant et sur la ligne médiane.

Pattes-ambulatoires longues : (I = IV > II > III), I = 3,6 mm. ; fémurs à peine dilatés à la base. Toutes les pattes jaune testacé avec les patellas un peu rembrunies. Tous les articles fortement poilus. L'onychium porte les trois griffes et une paire de griffes accessoires ; les griffes supérieures (fig. 85) sont pourvues de deux dents égales et de trois autres égales aussi, mais beaucoup plus petites, la griffe impaire porte une dent fine et longue dans sa concavité.

Patte-machoire (fig. 86) mutique terminée seulement par une pointe conique sub-aiguë ; tarse aussi long que fémur + patella, et un peu plus long que tibia + patella ; patella, extrémités du tibia et du tarse rembrunies.

Abdomen (fig. 82) ovale allongé, sa largeur qui égale la longueur du céphalothorax est contenue une fois et demie dans sa longueur ; pâle cendré, orné en dessus d'une bande médiane longitudinale testacée et denticulée postérieurement, coupée vers le milieu d'une bande semblable transverse, le tout simulant vaguement une croix, et de chaque côté d'une tache ovale ; ventre peu coloré ; pubescence longue.

Stigmate trachéen (fig. 87) situé assez loin des filières, mais cependant plus près de celles-ci que de l'épigastre.

Région épigastrique convexe, pourvue d'un arceau peu chitinisé et à peine coloré d'un jaune plus intense ; orifice génital avec la lèvre supérieure épaissie.

Filières absolument semblables à celles du genre précédent ; l'article basilaire coloré en brun foncé.

Colulus très développé, coloré en brun foncé, et faisant environ la moitié de la longueur des filières supérieures.

Tubercule anal (fig. 88) peu saillant, muni de soies assez longues sur son bord postérieur.

Male. — Caractères sexuels secondaires : *taille* un

peu plus petite ; longueur un peu plus grande des *pattes* I = 5,1 mm. et I > IV.

PATTE-MACHOIRE (fig. 89) jaune pâle ; fémur aussi long que patella + tibia et un quart plus long que le tarse ; tibia inerme, tarse cylindrique régulièrement atténué vers l'extrémité dont la troncature est oblique ; bulbe cylindrique, faiblement mameloné, inséré dans un alvéole presque terminal et se terminant par un style dont le conducteur lamelleux est sinueux et contourné, et par une apophyse chitineuse de même taille, située immédiatement derrière celui-ci, d'abord droite puis élargie en forme de hache à l'extrémité. Le style et l'apophyse prennent insertion dans une dépression du bulbe.

Cette disposition est la plus fréquente, mais on trouve parfois une forme un peu différente à l'apophyse et au style. Celui-ci peut se terminer (fig. 90) par deux pointes aiguës dirigées en sens opposés, et celle-là par une pointe simplement aiguë et un peu recourbée. On trouve aussi quelquefois une disposition intermédiaire (fig. 91). Il nous a semblé qu'il s'agissait là de variations sans importance, peut-être en rapport avec le développement plus ou moins parfait des individus.

HABITAT. — Ceylan : Nuware-Eliya.

Les œufs sont portés par la femelle dans ses chélicères jusqu'au moment de l'éclosion.

2. **Merizocera picturata** (E. S.)

(Pl. IX, fig. 92-98).

Ochyrocera picturata E. S. (**1893**, p. 247).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — Trois ♀ adultes rapportées par Eug. Simon de Ceylan et appartenant à sa collection. ♂ inconnu.

Cette espèce est semblable à l'espèce-type, sauf sur les points suivants :

FEMELLE. — LONGUEUR : 2 mm. — CÉPHALOTHORAX (fig. 92) jaune pâle, orné d'une bande médiane noirâtre, commençant

immédiatement derrière l'aire oculaire et à ce niveau un peu plus large que celle-ci, puis brusquement rétrécie et filiforme au niveau de la strie thoracique où elle se termine. — BANDEAU (fig. 93) orné d'une bande médiane unique, plus large que l'aire oculaire. — PATTES-AMBULATOIRES uniformément et fortement rembrunies ; griffes supérieures (fig. 96) à six dents régulièrement décroissantes du sommet vers la base. — ABDOMEN ovale allongé, convexe en avant ; sa plus grande largeur qui est moindre que la longueur du céphalothorax est contenue deux fois dans sa longueur ; atténué et déclive en arrière ; tacheté de noir en avant et sur les côtés, orné en dessus de bandes noirâtres transverses plus ou moins interrompues ; ventre noir. — RÉGION ÉPIGASTRIQUE (fig. 98) convexe, pourvue d'un arceau plus ou moins chitinisé se terminant postérieurement par un rebord déclive et corné qui forme la lèvre supérieure de l'orifice génital.

HABITAT. — Ceylan : Kandy, Maturata.

4e Genre. **PSILODERCES** Eug. Simon **(1892).**

TYPE DU GENRE : *Psiloderces Egeria* E. Simon (**1892**, p. 40, pl. 2, fig. 1).

DIAGNOSE. — FEMELLE. — Longueur : 2,5 mm. — Abdomen ovale, globuleux. — Pièce labiale soudée au sternum, aussi haute que large, à bord antérieur arrondi non échancré. — Marge supérieure des chélicères mutiques, marge inférieure pourvue en son milieu de deux dents granuliformes. — Bandeau très développé, sa hauteur égalant la longueur des chélicères. — Pattes-ambulatoires I > II > IV > III. — Lames-maxillaires armées à la base sur la face interne de quelques épines (quatre) courtes et robustes ; poils villeux disposés sur une seule rangée — Sternum lisse. — Stigmate trachéen plus près des filières

que de l'épigastre. — Filières supérieures et inférieures pourvues d'un grand nombre de fusules.

Male inconnu.

Observations. — Ce genre, connu par une seule femelle, est très voisin du g. *Merizocera ;* il ne s'en distingue que par l'acquisition de caractères qui peuvent paraître d'importance secondaire, et dont quelques-uns, tels que l'écartement des yeux, l'allongement des appendices, les proportions relatives des pattes-ambulatoires, l'absence de coloration semblent dus à l'influence de la vie cavernicole. Cependant, par la disposition des lames-maxillaires et de la pièce labiale, ce genre fait le passage entre les *Merizocera* et les *Althepus* dont il n'a pas encore acquis le degré de différenciation.

Nous dirons plus loin les raisons qui rendent impossible la réunion du g. *Psiloderces* au g. *Usophila*, ainsi que le voudrait Banks (**1894**).

Sp. unic. **Psiloderces Egeria** E. S.

(Pl. IX et X, fig. 99-108).

Matériel étudié. — Une seule ♀ adulte, prise par E. Simon, aux Philippines, et lui appartenant.

Femelle. — Longueur : 2,5 mm.

Céphalothorax (fig. 99) à peu près aussi long que large, peu convexe ; partie céphalique un peu surbaissée, partie thoracique munie d'une fine strie longitudinale ; testacé rougeâtre, légèrement rembruni sur les bords ; quelques longs crins dressés sur la ligne médiane et sur les côtés.

Yeux sub-égaux, les antérieurs en ligne à peine récurvée, les médians contigus et séparés des latéraux également contigus par un intervalle au moins égal à leur diamètre ; tous les yeux très finement bordés de noir.

Bandeau (fig. 100) très développé et fortement oblique ;

sa hauteur égale, ou peu s'en faut, la longueur des chélicères ; testacé rougeâtre.

Chélicères (fig. 101) robustes ; marge supérieure mutique, se continuant par la lame chitineuse interne dont l'extrémité est tridentée ; marge inférieure (fig. 102) pourvue en son milieu de deux dents granuliformes ; crochet long et cylindrique, granuleux sur sa face supérieure.

Pièce labiale (fig. 103) soudée au sternum ; au moins aussi haute que large, arrondie à son bord antérieur qui porte une série de poils simples.

Lames maxillaires (fig. 103) deux fois plus hautes que larges, légèrement inclinées sur la pièce labiale ; régulièrement arrondie au bord externe (fig. 104) qui se termine par une serrula ; bord interne obliquement tronqué et pourvu d'une série de poils gustatifs, insérés dans l'ordre suivant : au sommet un assez grand nombre de poils en forme de crosse, au-dessous un faisceau de poils multifides tous longs, raides et jaunâtres, et plus bas de nombreux poils villeux très longs. La face interne (fig. 105) est pourvue en outre, vers la base, de quatre épines courtes et robustes et d'une impression (?) ovalaire cupuliforme.

Rostre (fig. 106) membraneux, régulièrement arrondi, recouvert sur son tiers antérieur de poils villeux au sommet, simples et finement ciliés sur les bords.

Sternum convexe, testacé rougeâtre ; cordiforme, aussi long que large arrondi en arrière et non prolongé entre les hanches postérieures ; recouvert de nombreux crins dressés.

Pattes-ambulatoires très longues : (I > II > IV > III), I = 9 mm. ; fémur égal au métatarse ; toutes les pattes testacées, recouvertes de poils nombreux et courts. L'onychium porte trois griffes et une paire de griffes accessoires ; les griffes supérieures ont sept à huit dents allant en décroissant régulièrement du sommet vers la base ; la griffe impaire est à deux dents.

Patte-machoire (fig. 107) mutique, terminée seulement

par une pointe conique sub-aiguë ; très longue (2,5 mm.), tarse à peine plus court que le fémur et plus grand que tibia + patella de la longueur de celle-ci ; uniformément jaune testacé.

ABDOMEN globuleux, un peu plus long que le céphalothorax ; jaune testacé.

STIGMATE TRACHÉEN impair et médian, situé deux fois et demie plus près des filières que de l'épigastre.

RÉGION ÉPIGASTRIQUE convexe ; orifice génital bordé de lèvres épaisses chitinisées.

FILIÈRES (fig. 108) semblables à celles des *Ochyrocera*, cependant les inférieures plus longues et à article terminal très net.

COLULUS (fig. 108) très allongé, mesurant environ la moitié des filières inférieures.

TUBERCULE ANAL assez saillant ; anus en fente transverse brodée de cils.

HABITAT. — Grotte de Calapnitan, province de Camarines-sur, Philippines.

5e Genre. **ALTHEPUS** Thorell (**1898**).

TYPE DU GENRE : *Althepus pictus* Thorell (**1898**, p. 279).

DIAGNOSE. — ♂ et ♀ — Longueur 2,5 à 4 mm. — Abdomen ovale allongé. — Pièce labiale mobile, plus longue que large, à bord antérieur arrondi, non échancré. — Marge supérieure des chélicères pourvue de deux ou trois fortes dents allant en décroissant du sommet vers la base, marge inférieure mutique ou pourvue de dents granuliformes ; longs poils épais, brunâtres disposés en série à la marge supérieure. — Bandeau faisant au plus trois fois le diamètre des yeux médians. — Pattes ambulatoires I > IV > II > III. — Lames-maxillaires portant à leur face interne de très nombreux poils simples insérés

suivant deux lignes courbes, et cinq à sept épines, courtes à la base. — Sternum pourvu de tubercules à l'insertion des hanches. — Stigmate trachéen plus près des filières que de l'épigastre. — Filières supérieures et inférieures pourvues d'un grand nombre de fusules.

♂ — Tarse de la patte-mâchoire pourvu d'une apophyse externe, courte et épaisse, dirigée en avant; bulbe arrondi, vésiculeux, inséré au-dessous du tarse et prolongé par un style assez court, contourné, précédé d'une apophyse spiniforme de même taille.

Observations. — Le g. *Althepus*, proposé par Thorell en 1898, pour une Araignée rapportée par Féa, de Birmanie, et que E. Simon faisait rentrer avec doute dans son g. *Ochyrocera*, mérite à plus d'un titre d'être rétabli. Il se rattache aux *Merizocera* par le g. *Psiloderces*, mais doit se placer actuellement, à notre avis, au sommet des *Ochyrocératidés*, dont il renferme tout au moins les deux espèces les plus évoluées du groupe Asiatique.

Les caractères les plus importants, et qui marquent vraiment un degré supérieur de complication, sont fournis par les pièces buccales. Les chélicères pourvues de longs poils raides disposés en série à la marge supérieure, les lames-maxillaires tapissées de poils nombreux — et même d'épines — sur toute leur face interne, et surtout la pièce labiale très longue, indépendante du sternum et mobile, tout cela indique une évolution plus complète. La patte-mâchoire du ♂ possède aussi des caractères (dilatation du tibia, apophyse tarsale) qui faisaient défaut ou étaient beaucoup moins accusés, dans les genres précédents, et qui, au contraire, se trouvent très développés chez les *Pholcides*, auxquels, d'ailleurs, Thorell rattachait l'*Althepus pictus*.

Je place l'*Ochyrocera stellata* E. S. de Java dans le g. *Althepus*, dont elle a les caractères principaux ; cette espèce toutefois, doit être considérée comme moins différenciée que l'espèce-type.

Tableau des Espèces.

♀ — Marge inférieure des chélicères pourvue de deux dents. — Yeux médians antérieurs nettement séparés des latéraux. — Tarse de la patte-mâchoire plus long que tibia + patella. — Céphalothorax orné sur la partie céphalique d'une tache triangulaire dont le sommet atteint la strie thoracique...1. *pictus* Thorell.

— Marge inférieure des chélicères mutique. — Yeux antérieurs contigus. — Tarse de la patte-mâchoire à peine aussi long que le tibia. — Céphalothorax orné sur la partie thoracique d'une grande tache médiane étoilée................2. *stellatus* E. S.

1. Althepus pictus Thorell.

(Pl. X et XI, fig. 109-122).

Althepus pictus Thorell (**1898**, p. 279).
Ochyrocera picta E. S. (**1903**, p. 982).

Matériel étudié. — Un ♂ et une ♀ adultes, types de l'espèce, appartenant aux collections du Musée civique de Gênes, et que le prof. Gestro a eu l'obligeance de me communiquer.

Femelle. — Longueur : 4 mm.; longueur du céphalothorax : 1,5 mm., longueur de l'abdomen : 2,5 mm.

Céphalothorax (fig. 109) aussi long que large; testacé, orné sur la partie céphalique d'une bande médiane brun foncé, triangulaire, commençant derrière l'aire oculaire et à ce niveau aussi large que celle-ci, puis se rétrécissant graduellement pour finir en pointe au niveau de la strie thoracique médiane ; orné aussi latéralement d'une bande de même couleur, moitié plus étroite que l'aire oculaire et s'étendant sur le pourtour du céphalothorax ; partie céphalique un peu surbaissée ; strie thoracique médiane très profonde mais courte.

Yeux égaux, les antérieurs en ligne à peine récurvée, les médians connivents et nettement séparés des latéraux contigus aux latéraux postérieurs.

Bandeau (fig. 110) élevé, peu oblique, un peu en retrait sous

les yeux, sa hauteur égale à une fois et demie l'aire oculaire, orné de chaque côté, au niveau des yeux latéraux, d'une bande brune étroite.

CHÉLICÈRES (fig. 111) à peine plus longues que le bandeau ; marge supérieure (fig. 112) pourvue de trois fortes dents allant en décroissant du sommet vers la base, la dernière dent prolongée par la lame chitineuse interne dont l'angle supérieur est dentiforme ; marge inférieure pourvue en son milieu de deux dents granuliformes ; la marge supérieure est de plus ornée de longs poils raides et colorés disposés en série. Crochet long et cylindrique, granuleux sur sa face supérieure.

PIÈCE LABIALE mobile, séparée (fig. 113) du sternum par une suture ; un peu plus longue que large à la base, d'abord rétréci graduellement, puis élargie de nouveau et arrondie à son bord libre qui est dépourvu d'échancrure et porte une série de poils simples ; partie basale testacé brunâtre, partie terminale plus claire.

LAMES-MAXILLAIRES (fig. 113, 114 et 115) plus de deux fois plus longues que larges, légèrement inclinées sur la pièce labiale ; régulièrement arrondies au bord externe qui porte une serrula à son sommet ; bord interne obliquement tronqué et pourvu d'une série de poils gustatifs insérés dans l'ordre suivant : au sommet un assez grand nombre de poils en forme de crosse, mais non dilatés à la base (fig. 116), en dessous nombreux poils fortement ciliés, mais à pointe non divisée, et plus bas nombreux poils villeux. On trouve de plus sur la face interne des lames des poils simples insérés suivant deux lignes courbes qui se rejoignent plus ou moins au sommet. Enfin se trouvent, à la base de ceux-ci, un groupe de cinq petites épines, deux isolées, et sur le bord externe des lames, cinq épines un peu plus fortes.

STERNUM (1) (fig. 113) fauve testacé, orné d'une couronne de huit taches brunes confluentes ; ovale large, mou ou à peine prolongé entre les hanches postérieures fortement disjointes ;

(1) Le rostre n'a pu être étudié sur cet échantillon type.

au niveau de l'insertion de chaque hanche se trouve un tubercule arrondi saillant.

Pattes-ambulatoires très longues : (I > IV > II > III) I = 26 mm. ; fémurs non dilatés ; base des fémurs rembrunie, leur extrémité ornée de deux anneaux noirs, métatarses et tarses testacé brunâtre non annelés, tarses annelés. L'onychium porte trois griffes et une paire de griffes accessoires ; les griffes supérieures (fig. 117) ont neuf à dix dents, les deux premières les plus longues ; la griffe impaire est à deux dents égales (fig. 118).

Patte-machoire (fig. 119) mutique terminée seulement par une pointe conique sub-aiguë ; fémur > tarse > tibia + patella ; tarse armé du côté interne de deux grosses soies spiniformes dentelées, et de deux autres moins grosses de même forme.

Abdomen ovale allongé, sa largeur, égale à la longueur du céphalothorax, faisant un peu plus de la moitié de sa longueur ; testacé olivâtre, orné de bandes transversales brunes dont les antérieures interrompues sur la ligne médiane, d'une tache postérieure et de deux latérales ; ventre testacé orné d'une bande médiane peu nette, allant de l'épigastre aux filières et élargi transversalement au niveau du stigmate trachéen.

Stigmate trachéen (fig. 120) médian, unique, situé assez haut, mais cependant beaucoup plus près des filières que de l'épigastre.

Région épigastrique convexe ; lèvre supérieure de l'orifice génital légèrement chitinisée.

Filières semblables à celles des *Ochyrocera*, cependant les médianes ornées sur leurs faces inférieure et supérieure de quatre à cinq grosses soies noirâtres, les supérieures ornées de quatre à cinq soies semblables dirigés obliquement en dedans.

Colulus large à la base, prolongé en dessous et postérieurement par une partie rétrécie ; partie basilaire portant quatre grosses soies noires.

TUBERCULE ANAL assez saillant ; anus en fente transverse, bordée de cils.

MALES (1). — CARACTÈRES SEXUELS SECONDAIRES : *Pattes-ambulatoires* plus longues : I = 38 mm.

PATTE-MACHOIRE (fig. 121 et 122) jaune testacé avec le fémur et surtout le tarse fortement rembrunis ; fémur plus long que le tibia de la moitié de la patella ; tibia ovoïde globuleux, très élargi au milieu, sa largeur contenu une fois et demie dans sa longueur ; tarse, plus court, légèrement déprimé, portant à sa base externe une apophyse conique prolongée par une épine de même longueur dirigée en avant, armé du côté interne de cinq grosses soies spiniformes aussi longues que la moitié de l'article ; bulbe arrondi, vésiculeux, inséré au-dessous du tarse et prolongé par un style assez court, sinueux, précédé d'une apophyse spiniforme de même taille.

HABITAT. — Voici ce que dit THORELL (**1898**) au sujet de l'habitat et de cette espèce : « Marem et feminam supra descriptos in montibus Carin Chebà, 600-800 m. supra mare, cepit Fea ; aliam feminam, pedibus plerisque carentem, in speluncis illis « Farm caves » dictis reperit». Les Monts Carin Chèba sont situés en Birmanie.

2. **Althepus stellatus** (E. S.)

(Pl. XII, fig. 123-129).

Ochyrocera stella E. S. (**1905**, p. 59).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — Une seule ♀ adulte recueillie à Java par le prof. K. Kraepelin et obligeamment communiquée par lui. Ce type fait partie des collections du Musée de Hambourg.

MALE inconnu.

(1) J'ai observé chez cet individu une coloration un peu différente de celle de la ♀ : le sternum était complètement noir, les bandes latérales du céphalothorax beaucoup plus étroites, et la bande médiane atteignait le bord postérieur du céphalothorax ; le bandeau n'avait qu'une seule bande médiane.

Cette espèce est semblable à l'espèce-type sauf sur les points suivants :

Femelle. — Longueur : 2,5 mm. — Céphalothorax (fig. 123) testacé, orné sur la partie thoracique d'une tache noire très grande, occupant plus du tiers de la largeur du céphalothorax, tronquée et échancrée en avant, se terminant en arrière en pointe atténuée, et sur le bord marginal d'une bande très étroite de même couleur s'arrêtant en avant au niveau de l'insertion de la première paire de pattes ; strie thoracique faible et punctiforme. — Yeux médians plus gros que les latéraux ; les antérieurs contigus et en ligne récurvée. — Bandeau faisant au moins deux fois l'aire oculaire ; orné d'une bande médiane de la largeur des yeux médians à la base, puis s'élargissant progressivement. — Chélicères (fig. 124) à marge supérieure pourvue de deux fortes dents allant en décroissant du sommet vers la base, la dernière dent prolongée par la lame chitineuse interne dont l'angle supérieur est dentiforme ; marge inférieure mutique. — Lames-maxillaires (fig. 125 et 126), une fois et demie plus longues que larges, présentant au bord interne une série de poils gustatifs disposés dans l'ordre suivant : au sommet quelques poils en forme de crosse, en dessous un faisceau de poils multifides longs, épais et colorés, et plus bas de nombreux poils villeux. Le reste comme dans l'espèce-type. — Sternum entièrement brun noirâtre, orné de tubercules beaucoup moins saillants que chez *A. pictus* et faisant défaut à l'insertion des pattes postérieures. — Pattes-ambulatoires (1) IV > II > III. II = 7 mm., fémurs dilatés à la base ; pattes brunes avec des anneaux clairs subterminaux tarses non annelés ; griffes supérieures (fig. 127) à quatre à cinq dents, les deux premières les plus longues. — Patte-machoire (fig. 128) testacée largement annelée de noir, tarse à peine aussi long que le tibia : fémur > tibia + patella > tarse ; les longues soies terminales moins fortes. — Abdomen

(1) La première paire de pattes manque, et celles de la quatrième paire sont incomplètes.

orné de taches brunes symétriques dessinant vaguement des bandes transverses interrompues sur la ligne médiane ; ventre testacé brunâtre parsemé de taches. — RÉGION ÉPIGASTRIQUE (fig. 129) noirâtre bien définie et assez nettement chitinisée.

HABITAT. — Java : Buitenzorg.

SPECIES INVISÆ ET INCERTÆ SEDIS.

1 Usophila gracilis Marx (1891, p. 8. Pl. I, fig. 6).

M'est inconnu, le Dr G. Marx en donne la description suivante d'après le manuscrit de Keyserling :

Cephalothorax a little longer than broad, anteriorly moderately narrower than in the middle region ; p. cephal. prominent, strongly arched ; clypeus high ; median fissure indistinct.

Eyes 6 in two rows, anterior row consisting of four eyes, shorter and slightly recurved, the two M. E. contiguous ; the two eyes of the posterior row closely behind the lateral of the first row.

Mandibles small and weak, vertical, not much arched in front, obliquely truncate at the inner side of apex ; claw weak.

Maxillæ not quite twice as long as broad, inclined over labium, at the outer side a little emarginate, at apex obliquely truncate.

Labium triangular, a little longer than broad, rounded at the tip, and about two-thirds as long as the maxillæ.

Sternum flat, triangular, longer than broad.

Legs 1. 2. 4. 3. very long and slender, without spines, but sparsely provided with fine hairs ; three tarsal claws.

Abdomen globose, four stigmata at the ventral side ; spinnerets short und equal.

MALE. — Cephalothorax long, 0,5 mm. ; abdomen long. : 0,6 mm. ; total length : 1,1 mm.

Cephalothorax palpi and legs yellow; abdomen dirty white, with a few long darker hairs at the dorsum.

Cephaloth. hardly longer than broad ; in front about half as wide as in the middle ; posteriorly broadly rounded. Seen from the side the dorsum is highly arched, and the highest point is a little behind the eyes; the median fissure absent ; clypeus as high as the length of the mandibles.

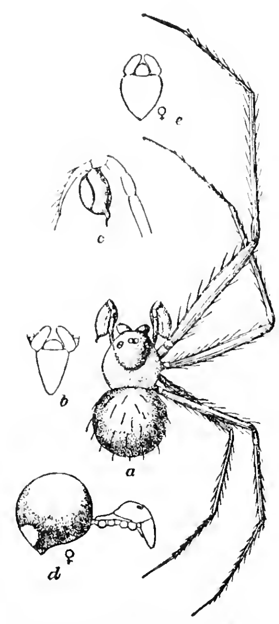


FIG. II. *Usophila gracilis* Marx ♂ et ♀. d'après Marx.

Eyes in pairs, forming two rows, the anterior row a little recurved; the two median eyes contiguous and not much more than their diameter separated from the also contiguous L. E.

Mandibles diverging, rather porrected and weak ; obliquely truncate on the inner side near apex. Claw in the male long and thin.

Maxillæ about two-thirds longer than broad, curvatedly inclined, partly embracing the triangular labium.

Sternum triangular; narrower in the male than in the female.

Legs very long and slender, sparsely provided with short pubescence. Three tarsal claws. The patellar joint of the male palpi shorter than the tibial joint, and both together longer than the very slender and slightly bent femur. The tarsal joint emarginate at the underside, near the base, shorter than the pyriform prominent bulbus, which terminates in a curved projection.

Abdomen hardly longer than broad, globose, projecting a little over the spinnerets, of which the inferior pair seems to be a little thicker than the superior.

One ♂ and several undeveloped ♀ from Alabaster Cave, El Dorado Co., Cal. The ♀ resembles the male ; the legs are considerably shorter. On the abdominal apex, just above the spinnerets is a round white spot. The four stigmata are distinctly visible in one female, which is a little darker colored than the others.

The Genus *Usophila* was placed by Keyserling in the *Dysderidae* on account of the four ventral stigmata and the six eyes.

Observations. — Même après la description qu'on vient de lire, et l'examen de la figure reproduite ci-dessus, une certaine incertitude demeure au sujet de l'espèce en question et même du g. *Usophila*. Cependant Banks (**1894**) semble avoir placé avec raison l'*U. gracilis* dans le voisinage des *Ochyrocera ;* mais jusqu'à plus ample information, il paraît impossible de mettre, comme il le voudrait, le g. *Psiloderces* en synonyme du g. *Usophila*. En effet, d'une part la diagnose de ce genre est muette sur tous les caractères fondamentaux qui permettraient de fixer nettement sa position systématique, et d'autre part, comme le fait justement ramarquer E. Simon il est dit que l'*U. gracilis* possède quatre stigmates épigastriques, ce qui n'est le cas pour aucun *Ochyrocératidé*. Enfin, presque tous les caractères décrits ci-dessus et qu'on retrouve dans le g. *Psiloderces* (écartement des yeux, longueur et proportions des appendices, absence de coloration, etc., etc...) sont manifestement dus dans les deux cas à l'adaptation à la vie cavernicole. Si l'on ajoute à cela que l'*U. gracilis* habite une grotte de l'Amérique du Nord, et le *Psiloderces Egeria* une grotte des îles Philippines, on comprendra pourquoi il semble prudent de conserver ces deux genres.

2. **Ochyrocera pacifica** Banks (**1894,** p. 298).

M'est inconnu. Voici la description qu'en donne Banks : « Length 12 mm. (1). Cephalothorax, legs and palpi yellowish ;

(1) Il faut lire probablement 1,2 mm.

abdomen above gray, sternum and venter blackish, eyes surrounded with black. Cephalothorax but little longer than broad, truncate behind, slightly arched, highest behind eyes, no median groove and radial furrows extremely faint ; clypeus narrower than length of eye-row ; s. e. close to the equal m. e. Mandibles vertical, barely diverging, quite long, with a row of stiff hairs on superior margin ; lip full as broad as long ; sternum triangular, barely longer than broad in front. Legs slender, first pair longest, third femur longer than cephalothorax, all incrassated doward base, and with scattered hairs. Abdomen globose, with a few hairs above, spinnerets short, the inferior pair longest and quite wide apart at base, disclosing a distinct colulus. Region of epigynum swollen, a pale area containing a transverse reddish patch.

Une ♀. Olympia, Washington (Trevor Kincaid).

This differs from *Ochyrocera* in having the inferior spinnrets widely separated, and in the shorter lip ; yet it is much nearer to this genus than to any other, and I dislike, at present, to erect a separate genus for it ».

Observations. — C'est avec raison que Banks (**1894**) considérait comme douteuse l'attribution de cette espèce au g. *Ochyrocera ;* elle mérite sans aucun doute d'être le type d'un nouveau genre. D'après la description succincte de l'auteur, on voit qu'elle se distingue en effet du g. *Ochyrocera* surtout par le bandeau plus étroit que l'aire oculaire, la présence d'une rangée de poils aux chélicères, poils sans doute analogues à ceux des *Althepus*, et par la pièce labiale arrondie. D'ailleurs, de même que le g. *Usophila* pourrait correspondre au g. *Psiloderces*, de même il n'est pas impossible que cet *O. pacifica* corresponde au g. *Althepus*. S'il en était ainsi — et il est désormais facile de le savoir — on constaterait pour les formes américaines et pour les formes asiatiques une évolution indépendante, mais rigoureusement parallèle.

POSITION SYSTÉMATIQUE DES OCHYROCERATIDÆ.

Eugène Simon (1898) reconnaît aux *Leptonétides*, qu'il place entre les *Sicariides* et les *Oonopides*, des affinités non seulement avec ceux-ci, mais encore avec les *Pholcides*. Cette triple affinité existe réellement si l'on conserve à la famille des *Leptonétides* l'extension que lui a donné son auteur : les g. *Leptoneta* et *Telema* étant voisins des *Oonopides* et des *Dysdérides*, et les *Ochyrocératides* offrant les liens les plus étroits avec les *Sicariides* et les *Pholcides*. Or, aux raisons qui nous ont engagé à séparer les g. *Leptoneta* et *Telema* des *Ochyrocera* et genres voisins s'ajoute précisément celle-ci que les *Oonopides* n'ont avec les *Sicariides* et les *Pholcides* que des rapports assez éloignés et appartiennent très probablement à un phylum différent, tandis que ces deux dernières familles forment avec les *Ochyrocératides* une même série phylétique.

Je me réserve d'étudier en détail, dans un très prochain mémoire, les relations des *Oonopides*, des *Leptonetides* (s. str.) et les *Dysdérides ;* il me suffira pour l'instant de rappeler que ni les pièces buccales, ni l'armature, ni la conformation des pattes et de leurs griffes, ni la position des stigmates, ni la forme des filières ne permettent de rapprocher les *Oonopides* des *Ochyroceratides*. J'ajouterai aussi que la patte-mâchoire du mâle chez les formes les moins modifiées d'*Oonopides* est encore plus différente de celle des *Ochyrocera* qu'elle ne l'est de celle de *Segestria* et des *Ariadna*.

Au contraire, les *Sicariides*, les *Ochyrocératides* et les *Pholcides* possèdent un ensemble de caractères communs de première importance.

Tout d'abord, on constate une homologie des plus frappantes dans l'organisation de leurs pièces buccales, et en particulier de leurs chélicères. Celles-ci sont en effet toujours pourvues d'une lame chitineuse interne prolongeant la marge

supérieure ; et ce caractère, constant, est je crois exceptionnel dans l'ordre entier des Araignées. Bien plus, on observe dans ces trois familles une différenciation progressive de cette lame qui aboutit à la formation d'une dent angulaire isolée.

Tandis que chez quelques *Sicariides :* les *Syctodes* et surtout les *Drymusa* (fig. 130 et 132) cette lame est presque uniformément chitinisée et transparente, comme chez les *Ochyrocératides*, on voit au contraire chez les *Loxosceles* (fig. 133) et les *Sicarius* apparaître à son extrémité terminale un épaississement chitineux, plus ou moins opaque, qui représente une dent unique. Chez les *Pholcides* les plus primitifs, tels que les *Ninetis*, la dent angulaire (fig. 134) est à peine indiquée, tandis que chez les *Pholcus* (fig. 135) elle est tellement chitinisée, qu'elle a seule été vue par la plupart des auteurs, qui ont méconnu l'existence de la lame interne dont elle n'est que la continuation.

La formation de cette dent angulaire — qui existe peut-être réellement seule chez certains *Pholcides* — aux dépens d'une lame chitineuse continue paraît donc être dans cette série un processus évolutif normal, et qui se trouve probablement en rapport avec l'indépendance ou la soudure plus ou moins complète des chélicères entre elles (1).

Les lames-maxillaires sont toujours hautes et inclinées sur la pièce labiale. Celle-ci est le plus souvent soudée au sternum. Cependant dans le g. *Drymusa* (fig. 131) inséparable des *Scytodes*, elle est très développée et indépendante, comme chez les *Ochyrocératides* du g. *Althepus*. On retrouve même dans le *Drymusa nubila* E. S. du Venezuela une des particularités les plus curieuses de la pièce labiale des *Ochyrocera :* la profonde échancrure médiane ciliée (2).

(1) Il est curieux de constater que chez les *Theridiides*, dont les affinités avec les *Pholcides* sont généralement reconnues, et où beaucoup possèdent une dent angulaire aux chélicères, la lame chitineuse est aussi représentée, dans le g. *Paculla* notamment.

(2) Cette échancrure, ainsi que j'ai pu m'en assurer, n'existe que chez le *Drymusa nubila* E. S. du Vénézuéla ; elle fait défaut chez le *Dr. capensis* E. S. du Cap. Ces deux espèces, différentes sur bien d'autres points, m'ont d'ailleurs paru mériter d'être séparées génériquement.

Dans les *Sicariides*, les *Ochyrocératides* et les *Pholcides* les pattes sont grêles et longues et pourvues, sauf de rares exceptions, d'un onychium qui porte trois griffes. La patte-mâchoire de la femelle est mutique, mais terminée par une pointe conique sub-aiguë.

Les filières sont séparées par un colulus, très développé chez les *Sicariides* et les *Ochyrocératides*, plus réduit chez les *Pholcides*. Les filières supérieures sont fortement comprimées, et — au moins pour les *Pholcides*, les *Ochyrocératides* et quelques *Sicariides* (*Drymusa*) — les filières médianes cylindriques sont à une seule fusule.

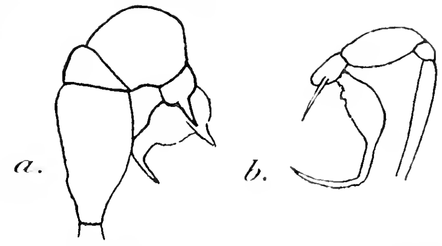


Fig. III. Patte-mâchoire ♂. *a Ninetis subtilissima* E. S., *b Ochyrocera quinquevittata* E. S., d'après E. Simon.

Enfin, les organes sexuels eux-mêmes impliquent le rapprochement de ces trois familles. Chez les *Sicariides* du g. *Drymusa* et chez quelques *Scytodes*, chez les *Ochyroceratides* et les *Pholcides*, il existe pour la femelle une plaque épigastrique toujours convexe et plus ou moins chitineuse.

Quant à la patte-mâchoire du mâle, elle est construite sur le même type chez les *Sicariides* et les *Ochyrocera*, et chez d'autres *Ochyrocératides* on retrouve à l'état moins évolué les deux particularités qui caractérisent la patte-mâchoire des *Pholcides* : élargissement du tibia, apophyse tarsale. Le tibia de la patte-mâchoire du g. *Althepus* est très dilaté, et l'apophyse tarsale existe chez l'*Ochyrocera quinquevittata* E. S. à peu près identique à celle du *Ninetis*, *Pholcide* primitif (fig. III).

J'ajouterai de plus, et ce caractère n'est certes pas sans valeur, que les *Scytodes*, les *Ochyrocératides* et les *Pholcides* sont, je crois, les seules Araignées qui portent leurs œufs dans les chélicères jusqu'à l'éclosion.

Mais, tandis que les *Sicariides* n'ont guère dépassé un stade

très primitif, et que les *Ochyrocératides* marquent à peine un degré supérieur dans leur évolution, les *Pholcides* au contraire peuvent atteindre à une haute différenciation et occupent ainsi naturellement le sommet de cette série.

Chez les *Sicariides* que SIMON place à la base des *Haplogynes* l'organe copulateur — qui semble bien ici être le guide le plus sûr permettant d'apprécier le degré d'évolution d'un groupe — est de la plus grande simplicité. La patte-mâchoire du mâle est très uniforme et n'offe aucune complication. Le bulbe, qui rappelle celui des *Théraphoses,* se compose lui-même d'un lobe globuleux sans apophyse, prolongé seulement par une pointe plus ou moins longue. Les caractères sexuels secondaires, sont nuls ou réduits, comme chez les *Théraphoses* à la présence chez les mâles d'un tubercule externe aux tibias de la première paire ou de granulations aux fémurs antérieurs.

Les *Ochyrocératides* présentent déjà certaines modifications qui marquent une évolution plus complète. La plaque épigastrique de la femelle y est parfois très développée ; la patte-mâchoire du mâle, très simple dans le g. *Ochyrocera,* où cependant on peut déjà constater la présence d'une apophyse tibiale, se complique dans le g. *Theotima* et les formes de l'Inde. Le tibia est alors dilaté, cylindrique et parfois même divisé en deux branches (*Theotima*), le tarse épais peut également présenter une apophyse, et le bulbe porte aussi, en outre du style, dont le conducteur très chitinisé est en forme de lame contournée, une apophyse chitineuse longue et de forme variable.

Enfin, la famille des *Pholcides* possède à un très haut degré toutes les complications dont nous venons seulement de trouver les ébauches. La plaque épigastrique y est à peu près constante et atteint un grand développement dans certains genres. La patte-mâchoire offre les complications les plus variées dans ses articles comme dans le bulbe, complications pouvant d'ailleurs toujours se ramener à la dilatation du tibia et à la présence d'apophyses plus ou moins bizarrement contournées au tarse et au bulbe. Les mâles se distinguent toujours des

femelles par des caractères secondaires très nets affectant la forme du céphalothorax, la longueur du pédicule oculaire, les chélicères, etc., etc...

Cette complication croissante qu'on observe des *Sicariides* aux *Ochyrocératides* et aux *Pholcides* ne permet certes pas de considérer ceux-ci comme formant une série linéaire dont on posséderait tous les chaînons, mais elle autorise à rechercher au voisinage des *Sicariides* le tronc commun à ces trois rameaux inégalement développés.

Bien qu'il serait prudent d'arrêter là ces conclusions, et qu'il semble vain de vouloir apporter plus de précision dans la solution d'un problème où les inconnues sont particulièrement nombreuses, on ne peut s'empêcher de remarquer que, dans l'état actuel de nos connaissances, c'est précisément parmi les *Sicariides* qu'on trouve les formes les plus voisines des *Ochyrocératides*. Les *Drymusa* empruntent en effet à ceux-ci tous les caractères qui les distinguent des *Scytodes*. La pièce labiale du *Dr. nubila* rappelle absolument par sa forme (fig. 131) celle du g. *Althepus*, et possède de plus l'échancrure terminale en forme de gouttière ciliée ; la lame chitineuse interne des chélicères (fig. 130) n'est pas nettement différenciée en dent angulaire ; les pattes sont très longues, filiformes, les fémurs dilatés à la base, et les tarses prolongés par un onychium qui porte trois griffes dont les supérieures à un seul rang de denticulations, et l'inférieure à deux dents ; l'abdomen de la femelle est pourvu d'un arceau chitinisé aussi développé que celui des *Ochyrocera* ; enfin, les filières médianes sont à une seule fusule. Au surplus, sous d'autres rapports, le g. *Drymusa* est parfaitement caractérisé comme *Sicariide* et ne saurait être considéré comme primitif dans ce groupe.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1894. BANKS (N.). Two Families of Spiders new to the United States. (*Entom. news.* f. 1894, p. 298.)

1889-1902. CAMBRIDGE (O.-P.). Biologia Centrali-Americana. Arachn. Araneida. Vol. I, p. 122 (1894.)

1891. KEYSERLING (E.). Die Spinnen Amerikas. Brasilionische Spinnen. p. 168.

1902. LAMY (E.). Recherches anatomiques sur les trachées des Araignées. (*Ann. Sc. Nat.* 8e sé. T. XIV, p. 149.)

1891. MARX (G.). Proc. of the Entom. Soc. of Washington. Vol. II, nº 1, p. 8.

1891. SIMON (E.). On the Spiders of the Island of St-Vincent. Part. I. (*Proc. of the Zoolog. Soc.* London, p. 565.)

1892. — Arachnides des îles Philippines. (*Ann. Soc. entom. France*, p. 40.)

1892. — Arachnides du Venezuela. (*Ibid.*, p. 440.)

1893. — Ann. Soc. Entom. France. Bull. p. CCXLVII.

1898. — Histoire Naturelle des Araignées. T. I, pp. 278-285.

1903. — *Ibid.* T. II, supplément, p. 982.

1904. — Etude sur les Arachnides du Chili. Ann. Soc. entom. Belgique. T. XLVIII, p. 88.

1905. — Arachnides de Java recueillis par le Prof. Kraepelin en 1905. (*Mitt. Naturhistor. Mus. Hamburg.* XXII, p. 53 et 59.)

1898 THORELL (T.). Viaggio di Leonardo Fea in Birmania (T. LXXX). (*Ann. Mus. Civic. d. stor. Natur. Genova.* 2e série. Vol. XIX, p. 279.)

EXPLICATION DES PLANCHES

Toutes les figures ont été dessinées à la chambre claire.

PLANCHE IV

Theotima radiata, fig. 1-21.

Fig. 1. Femelle adulte vue en dessus. × 75.
Fig. 2. Femelle adulte de profil. × 75.
Fig. 3. Chélicère gauche vue en dessus, ♀. × 227.
Fig. 4. Sommet de la chélicère gauche vue en dessous, ♀. × 350.
Fig. 5. Pièce labiale, ♀. × 467.
Fig. 6. Lame maxillaire droite, face externe, ♀. × 467.
Fig. 7. Poils gustatifs des lames maxillaires, ♀. × 1300. *a* poil en crosse, *b* poil multifide long, *c* poil multifide court.
Fig. 8. Rostre, ♀. × 700.
Fig. 9. Sternum et pièces buccales vus en dessous, ♀. × 75.
Fig. 10. Patte-ambulatoire I, ♀. × 82.
Fig. 11. Extrémité du tarse, Onychium et griffes tarsales de la patte ambulatoire I, ♀. × 650.
Fig. 12. Patte-machoire, ♀. × 167.
Fig. 13. Partie postérieure de l'abdomen vue en dessous, ♀. × 75.
Fig. 14. Appareil trachéen, ♀. × 350.
Fig. 15. Filière supérieure gauche vue en dessus, ♀. × 467.
Fig. 16. Filière médiane vue en dessus, ♀, × 467.
Fig. 17. Filière inférieure gauche vue en dessous, ♀. × 467.
Fig. 18. Colulus vu en dessus, ♀. × 467

PLANCHE V

Theotima radiata (suite).

Fig. 20. Patte-mâchoire ♂ gauche vue du côté interne un peu en dessous. × 170.
Fig. 21. Style et apophyses du bulbe, ♂. × 1300.

Theotima fallax (fig. 22-26).

Fig. 22. Partie antérieure du céphalothorax, ♀. × 170.
Fig. 23. Pièce labiale, ♀. × 467.
Fig. 24. Patte-ambulatoire I, ♀. × 82.
Fig. 25. Griffe tarsale supérieure, ♀. × 1300.
Fig. 26. Patte-mâchoire, ♀. × 170.

Theotima javana (fig. 27-30).

Fig. 27. Femelle adulte vue en dessus. × 75.
Fig. 28. Pièce labiale, ♀. × 467
Fig. 29. Patte-ambulatoire I, ♀. × 82.
Fig. 30. Patte-mâchoire, ♀. × 167.

Theotima microphthalma (fig. 31-34).

Fig. 31. Partie antérieure du céphalothorax, ♀. × 170.
Fig. 32. Pièce labiale, ♀. × 467.
Fig. 33. Patte-ambulatoire I, ♀. × 82.
Fig. 34. Patte-mâchoire, ♀. × 170.

PLANCHE VI

Ochyrocera arietina (fig. 35-42).

Fig. 35. Femelle adulte vue en dessus. × 19.
Fig. 36. Femelle adulte vue de profil. × 19.

FIG. 37. Chélicère gauche vue en dessous, ♀. × 227.
FIG. 38. Pièce labiale et lame maxillaire gauche, ♀. × 227.
FIG. 39. Fragment du métatarse de la troisième paire de pattes, ♀. × 170.
FIG. 40. Patte-mâchoire, ♂. × 115.
FIG. 41. Partie postérieure de l'abdomen vue en dessous, ♀. × 19.
FIG. 42. Patte-mâchoire droite vue du côté interne, ♂. × 68.

Ochyrocera quinquevittata (fig. 43-48).

FIG. 43. Femelle adulte vue en dessus. × 19.
FIG. 44. Femelle adulte vue de profil. × 19.
FIG. 45. Chélicère droite vue en dessous, ♀. × 227.
FIG. 46. Pièce labiale et lame maxillaire droite, ♀. × 227.
FIG. 47. Patte-mâchoire, ♀. × 115.
FIG. 48. Partie postérieure de l'abdomen vue en dessous, ♀. × 19.

Ochyrocera janthinipers (fig. 49-59).

FIG. 49. Femelle adulte vue en dessus. × 20.
FIG. 50. Femelle adulte vue de profil. × 20.
FIG. 51. Chélicère gauche vue en dessous, ♀. × 227.

PLANCHE VII

Ochyrocera janthinipes (suite).

FIG. 52. Pièce labiale et lame maxillaire droite. ♀. × 227.
FIG. 53. Poils en crosse (*a*) et multifide (*b*) des lames maxillaires. × 1300
FIG. 54. Griffes tarsales supérieure et inférieure. ♀. × 1300
FIG. 55. Patte-mâchoire, ♀. × 115.
FIG. 56. Partie postérieure de l'abdomen vue en dessous, ♀. × 20.
FIG. 57. Tubercule anal, ♀. × 227.
FIG. 58. Chélicère gauche vue en dessous, ♂. × 227.
FIG. 59. Patte-mâchoire ♂ droite côté externe. × 68.

Ochyrocera oblita (fig. 60-63).

FIG. 60. Femelle adulte vue en dessus. × 22.
FIG. 61. Femelle adulte vue de profil. × 22.
FIG. 62. Patte-mâchoire, ♀. × 115.
FIG. 63. Partie postérieure de l'abdomen vue en dessous, ♀. × 22.

Ochyrocera vesiculifera (fig. 64-81).

FIG. 64. Femelle vue en dessus. × 22.
FIG. 65. Femelle adulte vue de profil. × 22.

PLANCHE VIII

Ochyrocera vesiculifera (suite).

FIG. 66. Chélicère droite vue en dessous, ♀. × 247.
FIG. 67. Pièce labiale, ♀. × 247.
FIG. 68. Rostre, ♀. × 247.
FIG. 69. Poil en crosse et poils multifides long et court, ♀. × 975.
FIG. 70. Extrémité du tarse, onychium et griffes tarsales de la patte-ambulatoire I, ♀. × 467
FIG. 71. Patte-mâchoire, ♀. × 115.
FIG. 72. Partie postérieure de l'abdomen vue en dessous, ♀. × 22.
FIG. 73. Appareil trachéen, ♀. × 170.
FIG. 74. Filière supérieure, ♀. × 227.
FIG. 75. Filière médiane, ♀. × 227.
FIG. 76. Filière inférieure, ♀. × 227.
FIG. 77. Colulus vu en dessus, ♀. × 227.
FIG. 78. Tubercule anal, ♀. × 170.
FIG. 79. Chélicère droite vue en dessus, ♂. × 247.

FIG. 80. Patte-mâchoire ♂ vu du côté externe. × 68.
FIG. 81. Patella, tibia et tarse de la patte-mâchoire gauche vue en dessus, ♂. × 68.

Merizocera crucia (fig. 82-91).

FIG. 82. Femelle adulte vue en dessus. × 30.
FIG. 83. Chélicère gauche vue en dessous, ♀. × 227.
FIG. 84. Pièce labiale et lame maxillaire gauche, ♀. × 227.

PLANCHE IX

Merizocera cruciata (suite).

FIG. 85. Griffes tarsales, ♀. × 1300.
FIG. 86. Patte-mâchoire, ♀. × 115.
FIG. 87. Abdomen vu en dessous, ♀. × 30.
FIG. 88. Tubercule anal, ♀. × 227.
FIG. 89. Patte-mâchoire ♂, côté interne. × 68.
FIG. 90. Autre patte-mâchoire ♂, côté externe. × 68.
FIG. 91. Autre patte-mâchoire ♂, tarse et bulbe vus du côté interne. × 86.

Merizocera picturata (fig. 92-98).

FIG. 92. Femelle adulte vue en dessus. × 30.
FIG. 91. Femelle adulte vue de profil. × 30.
FIG. 94. Chélicère droite vue en dessus, ♀. × 227.
FIG. 96. Griffes tarsales, ♀. × 1300.
FIG. 97. Patte-mâchoire, ♀. × 115.
FIG. 98. Partie postérieure de l'abdomen vue en dessous, ♀. × 30.

Psiloderces Egeria (fig. 99-108).

FIG. 99. Femelle adulte vue en dessus. × 27.
FIG. 100. Femelle adulte vue de profil. × 27.

PLANCHE X

Psiloderces Egeria (suite).

FIG. 101. Chélicère gauche vue en dessus, ♀. × 227.
FIG. 102. Chélicère gauche vue en dessous, ♀. × 227.
FIG. 103. Pièce labiale et lames maxillaires, ♀. × 89.
FIG. 104. Lame maxillaire droite, ♀. × 227.
FIG. 105. Lame maxillaire droite, ♀, face interne. × 227.
FIG. 106. Rostre, face antérieure, ♀. × 225.
FIG. 107. Patte-mâchoire, ♀. × 89
FIG. 108. Filières droites et colulus vus en dessous, ♀. × 187.

Althepus pictus (fig. 109-122).

FIG. 109. Femelle adulte vue en dessus. × 20.

PLANCHE XI

Althepus pictus (suite).

FIG. 110. Femelle adulte vue de profil. × 20.
FIG. 111. Chélicère droite vue en dessus, ♀. ×. 94.
FIG. 112. Chélice droite vue en dessous, ♀. × 120.
FIG. 113. Pièce labiale, lames-maxillaires et sternum. ♀. × 37.
FIG. 114. Lame maxillaire droite, ♀. × 94.
FIG. 115. Lame maxillaire droite, face interne, ♀. × 94.
FIG. 116. Poil en crosse et poil cilié des lames maxillaires, ♀. × 167.
FIG. 117. Griffe tarsale supérieure, ♀. 650.
FIG. 118. Griffe tarsale impaire, ♀. × 650.
FIG. 119. Patte-mâchoire, ♀. × 103.

FIG. 120. Partie postérieure de l'abdomen vue en dessous, ♀. × 20.
FIG. 121. Patte-mâchoire ♂ gauche, côté externe. × 70.
FIG. 122. Patte-mâchoire ♂ gauche, vue en dessus. × 70.

PLANCHE XII

Althepus stellatus (fig. 123-129).

FIG. 123. Femelle adulte vue en dessus. × 30.
FIG. 124. Chélicère gauche vue en dessus, ♀. × 227.
FIG. 125. Pièce labiale et lame maxillaire gauche, ♀. × 227.
FIG. 126. Lame maxillaire gauche, face interne, ♀. × 227.
FIG. 127. Griffes tarsales, ♀. × 1300.
FIG. 128. Patte mâchoire, ♀. × 103.
FIG. 129. Partie postérieure de l'abdomen vue en dessous, ♀. × 30.

Drymusa (fig. 130-132).

FIG. 130. *Drymusa nubila*, ♀, Chélicères vues en dessus. × 60.
FIG. 131. *Drymusa nubila*, ♀, pièce labiale et lames maxillaires. × 54.
FIG. 132. *Drymusa capensis*, ♀, Chélicères gauche vue en dessus. × 60.
FIG. 133. *Loxosceles rufescens*, ♀, Chélicère gauche vue en dessus. × 24.
FIG. 134. *Ninetis subtilissima*, ♀, Chélicère droite vue en dessus. × 60.
FIG. 135. *Pholcus phalangioïdes*, ♀, Chélicère gauche vue en dessus. × 60.

BIOSPEOLOGICA

La DIRECTION DES ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE, certaine d'être agréable aux Spéologistes, réunit en une édition spéciale les mémoires de la série **Biospeologica.** Deux volumes ont déjà paru et sont en vente à la Librairie Schulz, 3, place de la Sorbonne, Paris (Prospectus détaillé sur demande). Voici, très sommairement exposé, le bilan de cette entreprise scientifique à la fin de 1911.

Le nombre des grottes explorées s'élève maintenant à 358 ; le matériel recueilli et trié a fourni environ 2.400 tubes contenant des représentants de 41 groupes.

La collaboration des spécialistes suivants est assurée dès à présent :

Dr K. ABSOLON (Collemboles) ; Pr. Dr M. BEZZI (Diptères) ; H. W. BRÖLEMANN (Myriapodes) ; E. CHATTON (Protistes parasites) ; Ed. CHEVREUX (Amphipodes) ; E. ELLINGSEN (Chernètes) ; Dr G. ENDERLEIN (Copéognathes) ; H. de GAULE (Hyménoptères) ; L. GERMAIN (Mollusques) ; E. GRAETER (Copépodes) ; Dr R. JEANNEL (Coléoptères) ; J. LAGARDE (Champignons) ; Dr E. MASSONAT (Pupipares) ; Pr. E. NEUMANN (Ixodidés) ; P. de PEYERIMHOFF (Palpigrades) ; Pr. F. PICARD (Laboulbéniacés) ; E.-G. RACOVITZA (Isopodes) ; Pr. H. RIBAUT (Myriapodes) ; Pr. F. SILVESTRI (Thysanoures) ; E. SIMON (Aranéides et Opilionides) ; Dr Ivar TRAGARDH (Acariens).

Le nombre des mémoires définitifs publiés est de 25.

Le premier contient un essai de systématisation des **problèmes biospéologiques** et en même temps un exposé critique des faits connus en 1907. Le désordre qui régnait dans les hypothèses et généralisations biospéologiques, et l'éparpillement des faits, rendait indispensable cette mise au point préliminaire, qui sert en même temps d'introduction et de programme à la série BIOSPEOLOGICA.

Les autres mémoires peuvent se grouper en deux séries :

I. — « **Enumérations des Grottes visitées** », contenant une description succinte, mais précise, de toutes les grottes explorées avec leur situation géographique exacte. Sont notés surtout les caractères bionomiques qu'elles présentent, mais sont mentionnées aussi les particularités qui peuvent intéresser les autres branches de la Spéologie. De plus on y trouvera nombre de renseignements sur les grottes inédites qui n'ont pu être explorées et de nombreuses observations tant bionomiques sur les cavernicoles que géophysiques sur les grottes elles-mêmes.

Cette partie de la publication est destinée à devenir avec le temps un des recueils les plus précieux des phénomènes karstiques en général, et plus spécialement un répertoire de grottes sans équivalent dans la littérature pour la précision des renseignements, répertoire où Spéologistes, Géophysiciens ou Biologistes pourront également se documenter.

II. — Mémoires consacrés à **l'étude biogéographique et systématique des Cavernicoles.** On y trouvera signalés ou décrits :

Coléoptères : 139 espèces et variétés dont 47 nouvelles ; 18 genres nouveaux, 1 nouveau sous-genre, 7 larves et la *Revision* des *Bathysciinæ* du Globe, contenant l'étude morphologique et biogéographique approfondie du groupe, la description de toutes les espèces connues, plus quelques nouvelles, et une liste détaillée de toutes les grottes hébergeant des Silphides.

Diptères : 44 espèces dont 2 nouvelles et 1 sous-espèce nouvelle, et le catalogue raisonné de tous les Diptères cavernicoles connus.

Copéognathes : 4 esp. ou var. dont 3 nouv. ; 1 gen. nouv.

Myriapodes (seulement les Symphyles, Psélaphognathes, Polydesmoïdes et Lysiopétoloïdes) : 24 esp., sous-esp. ou var. dont 8 nouvelles ; 1 gen. nouv.

Aranéides : 75 esp. ou sous-esp. dont 25 nouv. ; 2 gen. nouv.

Opilionides : 17 esp. ou sous-esp. dont 3 nouv.

Chernetes : 17 esp. ou var. dont 2 nouv.

Palpigrades : 1 nouv. esp.

Acariens : **34** esp. et sous-esp. dont **13** nouv. ; 1 gen. nouv.

Isopodes : 50 esp. ou sous-esp. dont 29 nouv., 3 nouv. gen., 7 nouv. sous-gen. et la *Revision* des *Monolistrini* du Globe.

Amphipodes : 6 esp. dont 1 nouv. ; 1 nouv. gen.

Mollusques : 28 esp. ou var. dont 1 esp. n.

Cet inventaire, très incomplet encore, des premières récoltes a révélé non seulement l'abondance et la variété des **Biotes cavernicoles** mais, fait plus important, la proportion très considérable, parmi ces Cavernicoles, de **Relictes** d'anciennes faunes disparues ou émigrées, formes à caractères archaïques, offrant un intérêt capital pour l'étude de la phylogénèse et de la paléogéographie. Ces premiers mémoires ont montré en outre que la faune cavernicole est un matériel extrêmement favorable pour l'étude des problèmes si obscurs encore de la biogéographie, et pour l'étude des questions non moins importantes se rattachant à la spéciation, à la ségrégation et à l'orthogénèse.

Il est donc certain que la série BIOSPEOLOGICA offre un grand intérêt scientifique, non seulement pour les spéologistes, mais pour tous les naturalistes s'intéressant aux questions générales.

C'est avec cette assurance que la DIRECTION DES ARCHIVES présente, aux intéressés, ces deux volumes, et leur annonce l'apparition vers la fin de 1912 d'un troisième, dont plusieurs fascicules sont déjà imprimés.

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE
5e Série, Tome X, p. 163 à 175.
31 Mai 1912

BIOSPEOLOGICA

XXVI (1)

PSEUDOSCORPIONES

(TROISIÈME SÉRIE)

PAR

EDV. ELLINGSEN

Kragerö — Norvège

SOMMAIRE

La collection des Pseudoscorpions cavernicoles de France, d'Espagne et d'Algérie dont M. le Dr E. G. Racovitza a bien voulu me confier l'étude, est des plus intéressantes ; elle contient,

(1) Voir pour BIOSPEOLOGICA I à XXV, ces ARCHIVES, tome VI, VII, VIII et IX, de la 4e série et tome I, II, IV, V, VI, VII, VIII et IX de la 5e série.

entre autres, trois espèces nouvelles, dont une est une espèce d'*Ideoblothrus* très remarquable, tout à fait différente des espèces jusqu'ici connues de ce sous-genre d'*Ideobisium*.

Genre **IDEOBISIUM** Balzan

Sous-genre : ***Ideoblothrus*** Balzan

Ideobisium Racovitzai nov. sp.

Provincia de Tarragona (*Espagne*). — Cova d'en Merla, ayuntamiento de Roda de Bara, partido de Vendrell, 12. X. 1910 ; n° 403, 2 ♂, 3 ♀, 1 jeune.

Description ♀. Pas d'yeux.

Couleur. — Tout l'animal très clair, presque blanc ; les pattes-mâchoires, cependant, brun rougeâtre clair, main et doigts plus foncés.

Céphalothorax notablement plus long que large (5 : 3), presque parallèle sur les côtés jusqu'à l'endroit où se trouvent d'habitude les yeux, un peu rétréci en avant de cet endroit ; son bord antérieur légèrement arqué, un peu sinué au milieu, *sans dent*. La surface est brillante et très légèrement, mais distinctement, chagrinée, avec des crins simples, assez courts.

Abdomen. Les segments dorsaux brillants et distinctement chagrinés ; chaque plaque tergale pourvue de quatre crins simples et médiocrement longs, deux de chaque côté. Les segments ventraux chagrinés comme les segments dorsaux, mais plus faiblement, chaque plaque généralement avec six crins.

Pattes-mâchoires beaucoup plus longues que le corps (5 : 2), quand l'abdomen est étendu, brillantes et chagrinées ; la surface inférieure du fémur et du tibia assez faiblement, la main fortement chagrinée, même vers l'extrémité distinctement granulée, les doigts granulés. Les crins des pattes-mâchoires médiocrement longs et simples, çà et là, et surtout sur la main, mélangés avec

quelques-uns très longs. Trochanter à pédoncule indistinct, robuste, le bord postérieur presque droit, le bord antérieur fortement convexe, élargi vers l'extrémité ; le trochanter ayant ainsi la forme de massue. Fémur sans pédoncule distinct, long et étroit (2 1/2 fois plus long que le céphalothorax), parallèle, seulement un peu élargi en massue vers l'extrémité. Tibia à pédoncule distinct et courbe, limité sur le côté intérieur par une petite saillie ; presque aussi long que le fémur, étroit, à peu près parallèle dans les 2/3 de sa longueur, dans le dernier tiers distinctement et fortement en forme de massue, deux fois plus large à l'extrémité qu'à la base. Main à pédoncule distinct, longue et étroite, environ de moitié aussi longue que le tibia, presque trois fois aussi longue que large, régulièrement atténuée vers les deux extrémités, légèrement convexe sur les deux côtés, presque deux fois aussi large que l'extrémité du tibia ; sur le côté extérieur, vers l'extrémité avec une saillie distincte, mais peu élevée, pourvue d'un long poil. Doigts légèrement courbés, environ 1 3/4 fois plus longs que la main, tous les deux sensiblement de même force, le doigt fixe distinctement plus long que le doigt mobile ; tous les deux doigts pourvus d'une rangée serrée de dents qui, sur le doigt fixe sont plus grandes et plus aiguës que sur le doigt mobile, où elles sont aussi plus courtes vers la base de l'organe.

Chélicères médiocrement robustes, légèrement chagrinées ; le doigt fixe avec plusieurs petites dents, le doigt mobile pourvu d'une dent très grande et pointue vers l'extrémité, les autres dents très petites et irrégulières. Le flagellum composé de quatre crins simples.

Les pattes très longues, chagrinées, sur quelques parties légèrement, surtout sur la surface inférieure. La première paire (excl. coxa et trochanter) un peu plus longue que le corps ; la IV paire (également excl. coxa et trochanter) plus d'une fois et demie plus longue que le corps. Les poils sont nombreux, longs et hérissés, surtout sur le tarse. Les griffes sont simples, fortement courbées, souvent tronquées.

♂. Le mâle est semblable à la femelle, seulement la main est proportionnellement un peu plus étroite et presque parallèle, les pattes-mâchoires presque trois fois plus longues que le corps ; la première paire de pattes environ une fois et demie et la quatrième paire plus de deux fois plus longues que le corps.

L'orifice génital du mâle est vaste et triangulaire, rappelant celui du *Chthonius*.

Longueur. ♂ : 4,43 m/m ; ♀ : 5,08 m/m.

Dimensions. ♂ Céphalothorax : long 1,29 ; lat. 0,93. Chélicères : long 0,79. Fémur : long. 4,15 ; lat. à la base 0,18 ; à l'extrémité 0,28. Tibia : long. 3,86 ; lat, à la base 0,14 ; à l'extrémité 0,28. Main : long. 1,86 ; lat. 0,43. Doigt fixe : long. 3,00 ; mobile 2,64 m/m.

1re paire des pattes. Fémur pars basalis 2,07 ; pars tibialis 0,64. Tibia : 2,00. Tarse I : 0,21 ; tarse II : 1, 57 m/m.

4e paire des pattes. Fémur 2,50 (dont trochantin 0,21). Tibia : 2,72. Tarse I : 0,40 ; tarse II : 2,57 m/m.

♀. Céphalothorax : long 1,50 ; lat. 1,00. Chélicères : long. 0,93. Fémur : long. 3,79 ; lat. à la base 0,21 ; à l'extrémité 0,31. Tibia : long 3,72 ; lat. à la base 0,17 ; à l'extrémité 0,34. Main : long. 1,72 ; lat. 0,64. Doigt fixe : long. 3,10 ; mobile 2,72 m/m.

1re paire des pattes. Fémur pars basalis 1,93 ; pars tibialis 0,64. Tibia : 1,86. Tarse I : 0,26 ; tarse II : 1,46 m/m.

4e paire des pattes. Fémur 2,86 (dont trochantin 0,28). Tibia : 2,14. Tarse I : 0,36 ; tarse II : 2,57 m/m.

Observation. Cette nouvelle espèce d'*Ideobisium* (*Ideoblothrus*) diffère de toutes les espèces déjà connues du sous-genre *Ideoblothrus*, du premier coup d'œil, par ses palpes et ses pattes excessivement longues, ce qui prouve qu'elle est un vrai Troglobie. Cette espèce ressemble de plus beaucoup aux formes appartenant au sous-genre *Blothrus* du genre *Obisium*, mais la présence de la galea fixe sa situation taxonomique.

Genre **OBISIUM**

Sous-genre : *Blothrus*

Obisium Abeillei E. Simon

Département de l'Aveyron (*France*). — Grotte de la Poujade, commune de Millau, canton de Millau, 1. VIII. 1908 ; nº 233, 2 adultes, 2 jeunes. — 18. IV. 1909 ; nº 257, 1 adulte.

Département des Hautes-Pyrénées (*France*). — Grotte des Judeous, commune de Banios, canton de Bagnères-de-Bigorre, 14. VII. 1910 ; nº 366, 1 adulte.

Observation. Dans des spécimens très jeunes qui ont récemment mué, on peut voir des taches oculaires.

Obisium Jeanneli nov. sp.

Provincia de Oviedo (*Espagne*). — Cueva del Pindal, ayuntamiento de Pimiango, partido de Llanes, 22. VIII, 1908 ; nº 247, 1 ♂.

Description. ♂. Pas d'yeux.

Couleur. — Céphalothorax, chélicères et pattes-mâchoires brun rougeâtre clair, les doigts plus foncés ; l'abdomen encore plus clair ; les autres parties presque blanchâtres.

Céphalothorax un peu plus long que large (8 : 7), parallèle sur les côtés jusqu'à l'endroit où se trouvent d'habitude les yeux, seulement un peu rétréci en avant de cet endroit ; son bord antérieur très peu convexe, avec une petite dent au milieu. La surface entièrement lisse et brillante avec de longs poils simples.

Abdomen. Les plaques tergales brillantes et presque lisses, seulement un peu striées transversalement, garnies en arrière d'une série de six poils longs et pointus. Les segments ventraux

ornés comme les segments dorsaux, mais les poils sont plus nombreux et plus courts, sauf sur les deux ou trois segments postérieurs, où les poils sont assez longs. Autour de l'orifice génital, des poils denses.

Pattes-mâchoires beaucoup plus longues que le corps (environ deux fois et demie), l'abdomen étant étendu, très minces, brillantes et entièrement lisses, sauf la main qui est dans sa moitié distale, légèrement chagrinée. Les poils assez longs et pointus, ceux du fémur distinctement plus long en devant qu'en arrière. Trochanter deux fois et demie plus long que large, à pédoncule indistinct, le bord antérieur légèrement convexe, presque droit en arrière. Fémur long et très mince (presque trois fois plus long que le céphalothorax), sans pédoncule distinct, presque parallèle dans les 2/3 de sa longueur, dans le dernier tiers légèrement élargi. Tibia notablement plus court que le fémur (environ 3 : 4), à pédoncule courbe, assez indistinctement marqué, presque parallèle dans la moitié basale, la moitié apicale notablement et graduellement élargie, cette partie du tibia ayant ainsi la forme de massue ; il est à l'extrémité deux fois plus large qu'à la base. Main un peu plus courte que le tibia (environ 7 : 9), à pédoncule indistinct, *s'élargissant graduellement et distinctement de la base jusqu'à l'extrémité*, avec la plus grande largeur à cet endroit, donc à peine rétrécie à la base des doigts. Doigts notablement plus longs que la main (environ 10 : 7), très légèrement courbés, le doigt fixe un peu plus robuste que le doigt mobile ; le doigt fixe pourvu sur son bord interne d'une rangée serrées de dents irrégulières et pointues, le doigt mobile avec des dents plus basses (surtout vers la base) et moins pointues.

Chélicères assez grandes, presque lisses, le doigt fixe légèrement denté dans la moitié basale, sans dents dans la moitié apicale ; le doigt mobile pourvu d'une dent très grande a un tiers de sa longueur à partir de la pointe, sur le reste de sa longueur sans dents. Le flagellum consiste en six poils environ, assez longs, disposés dans une rangée serrée.

Les pattes très longues, brillantes et lisses ; la première paire

presque une fois et demie et la quatrième paire presque deux fois plus longues que le corps. Toutes les pattes pourvues d'un revêtement dense de poils longs et hérissés. Les griffes simples.

Longueur : 4,6 m/m.

Dimensions. Céphalothorax : long. 1,14 ; lat. 1,00. Chélicères : long. 0,86. Trochanter : long. 0,72 ; lat. à l'extrémité 0,29. Fémur : long. 3,29 ; lat. à la base 0,20 ; à l'extrémité 0,29. Tibia : long. 2,57 ; lat. à la base 0,14 ; à l'extrémité 0,30. Main : long. 2,00 ; lat. 0,41. Doigts : long. 2,79 m/m.

1re paire des pattes. Fémur pars basalis 1,72; pars tibialis 1,14. Tibia 1,29. Tarse I : 0,86 ; tarse II : 1,07 m/m.

4e paire des pattes. Fémur 2,86 (dont trochantin 1,00). Tibia 2.57. Tarse I : 1,07 ; tarse II : 1,43 m/m.

OBSERVATION. Cette espèce, très voisine d'*Obisium* (*Blothrus*) *Abeillei* E. Simon, en diffère cependant par la forme de la main, qui s'élargit graduellement de la base jusqu'à l'extrémité, à un pédoncule indistinct et mesure sa plus grande largeur à l'extrémité. La main offre ainsi un aspect très caractéristique, qui ne s'observe pas chez les autres espèces connues de *Blothrus*. Cette espèce est une forme tout à fait troglobie.

Sous-genre : *Roncus*

Obisium longidigitatum Ellingsen

Département des Basses-Pyrénées (*France*). — Grotte d'Istaürdi, commune d'Ahusquy, canton de Mauléon, 23. VIII. 1908 ; nº 238, 1 adulte.

Cette espèce a été décrite pour la première fois de la même grotte.

Obisium lubricum L. Koch

Département des Pyrénées-Orientales (*France*). — Grotte d'en Brixot, commune de la Preste, canton de Prats-de-Mollo, 1. VI.

1911 ; n° 444 a, un exemplaire (à l'entrée de la grotte, principalement produits de tamisage).

Département d'Alger (*Algérie*). — Ifri Bou Arab, Aït-Ali, commune de Dra-el-Mizan, 17. VI. 1909 ; n° 350, un exemplaire.

Sous-genre : *Obisium* s. s.

Obisium algericum nov. sp.

Département d'Alger (*Algérie*).— Ifri Semedane, Aït Abd-el-Ali, commune de Michelet-Djurdjura, 21. VI. 1908 ; n° 345, 1 ♂ jun.

Ifri Bou Arab, Aït-Ali, commune de Dra-el-Mizan, 17. VI. 1909 ; n° 350, 1 ♀ adulte (type).

Ifri Maareb, Djebel Azerou Tidjer, commune de Michelet-Djurdjura, 10. VII. 1911 ; n° 436, un spécimen jeune.

Description. Quatre yeux, deux à chaque côté, mais les yeux sont très peu développés, l'œil postérieur surtout est très petit et faible.

Couleur. Tout l'animal rougeâtre très clair, excepté les interstices des segments qui sont blanchâtres.

Céphalothorax un peu plus large que long, presque parallèle sur les côtés, seulement un peu rétréci en avant des yeux ; son bord antérieur légèrement convexe, avec une petite dent au milieu. La surface brillante et entièrement lisse. Les poils simples, médiocrement longs.

Abdomen. Les plaques tergales lisses et brillantes, garnies en arrière d'une série d'environ dix poils. Les plaques ventrales comme les précédentes, mais les poils moins nombreux.

Pattes-mâchoires un peu plus longues que le corps, l'abdomen étant étendu, lisses et brillantes ; cependant le fémur a les poils placés sur de petits tubercules comme c'est souvent le cas chez *Obisium* ; la main plus ou moins chagrinée, surtout apicalement. Les poils médiocrement longs, de même longueur environ de

chaque côté. Trochanter à pédoncule indistinct, un peu plus long que large, le bord antérieur assez convexe, le bord postérieur avec une petite saillie au milieu. Fémur à pédoncule indistinct, graduellement élargi de la base vers l'extrémité, un peu courbé, étant ainsi en avant un peu convexe au milieu, mais un peu concave en arrière ; le fémur est considérablement plus long que le céphalothorax (5 : 3). Tibia à pédoncule long et distinct (le pédoncule prend plus d'un quart de la longueur totale), long et étroit, un peu convexe en arrière, surtout vers l'extrémité, en avant rapidement élargi à partir du pédoncule, le bord antérieur droit ; l'échancrure membraneuse très courte, n'atteignant que le quart de la longueur du bord interne du tibia (moins le pédoncule). Main à pédoncule distinct, longue et étroite, plus de deux fois plus longue que large, le bord antérieur assez convexe, un peu moins convexe en arrière, graduellement atténuée vers les deux extrémités. Doigts un peu courbés, un peu plus longs que la main (9 : 8), le doigt fixe beaucoup plus robuste que le doigt mobile ; le bord interne de chaque doigt pourvu d'une rangée serrée de très petites dents, surtout très minces au doigt mobile.

Chélicères médiocrement fortes, les deux doigts pourvus des dents minces et de même grandeur.

Pattes médiocrement longues, les proportions de longueur comme chez le genre *Obisium* en général. Les griffes simples.

Longueur : 3,3 m/m.

Dimensions. Céphalothorax : long. 0,86 ; lat. 0,93. Fémur : long. 1,43 ; lat. à l'extrémité 0,27. Tibia : long. 0,93 (dont le pédoncule 0,26) ; lat. 0,30. Main : long. 1,14 ; lat. 0,50. Doigts : long. 1,27 m/m.

La description ci-dessus se rapporte à l'exemplaire n° 350 qui est à regarder comme le type de l'espèce ; c'est d'ailleurs, le seul exemplaire complètement adulte.

L'exemplaire n° 345 est un mâle assez jeune avec les pattes-

mâchoires proportionnellement plus étroites, surtout à la main. Il a les dimensions suivantes :

Fémur : long. 1,43 ; lat. 0,21. Tibia : long. 1,00 ; lat. 0,26. Main : long. 1,03 ; lat. 0,40. Doigts : long. 1,27 m/m.

L'exemplaire n° 436 est plus jeune encore ; la forme des pattes-mâchoires est peu développée, la main encore plus mince ; mais chez tous les trois exemplaires de la collection, les dents des doigts des pattes-mâchoires ont la même structure.

Observation. Par sa main étroite la nouvelle espèce a quelque rapport avec l'*Obisium validum* L. Koch, de Syrie, et à tout prendre, la description de L. Koch concorde très bien, sauf une ou deux petites différences, et en réalité, il n'y a rien d'étrange qu'une espèce de Syrie puisse se trouver sur la côte méditerranéenne de l'Afrique, mais Koch ne fait aucune mention de la structure dentaire des doigts des pattes-mâchoires si différente de celle de l'*Obisium* s. s. ; en tenant compte de cela et des petites différences indiquées, j'ai préféré décrire les exemplaires d'Algérie comme une espèce nouvelle.

Obisium cavernarum L. Koch

Département de l'Ariège (*France*). — Grotte de la Planche, commune de Baulou, canton de Varilhes, été 1907 ; n° 219, 1 exemplaire.

Grotte d'Aubert, commune de Moulis, canton de Saint-Girons, 16. IX. 1909 ; n° 297, 1 exemplaire.

Département du Gard (*France*). — Grotte de Tharaux, commune de Tharaux, canton de Barjac, 26. VIII. 1909 ; n° 275, 2 exemplaires.

Obisium jugorum L. Koch

Département de la Drôme (*France*). — Grotte de la Luire, commune de Saint-Agnan-en-Vercors, canton de la Chapelle-en-Vercors, 2. IV. 1911 ; n° 429, 1 exemplaire.

Accidentellement cavernicole.

Obisium manicatum L. Koch

Département de Haute-Garonne (*France*). — Grotte de Gourgue, commune d'Arbas, canton d'Aspet, 23. VII. 1908 ; n° 229, 3 exemplaires.

Accidentellement cavernicole.

Obisium myops E. Simon

Département de l'Ariège (*France*). — Grotte de Portel, commune de Loubens, canton de Varilhes, II. 1908 ; n° 217, 2 exemplaires.

Obisium simile L. Koch

Département de la Drôme (*France*). — Grotte de Ferrières, commune de la Chapelle-en-Vercors, canton de la Chapelle-en-Vercors, 2. IV. 1911 ; n° 427, 1 exemplaire.

Accidentellement cavernicole.

Genre **CHTHONIUS**

Chthonius cephalotes E. Simon

Département du Gard (*France*). — Grotte de Tharaux, commune de Tharaux, canton de Barjac, 26. VIII. 1909 ; n° 275, 1 ♂, 3 ♀.

Grotte du Serre de Barry de Ferreol, commune de Saint Privat-de-Champclos, canton de Barjac, 27. VIII. 1909 ; n° 277, 1 ♀.

Chthonius Rayi L. Koch

Département des Alpes-Maritimes (*France*). — Baoumo dou Cat, commune de Daluis, canton de Guillaumes, 14. II. 1908 ; nº 211, 2 ♂, 1 jeune. — 27. II. 1911 ; nº 473, 2 ♀.

Le Perthus del Drac, commune de Lucéram, canton de l'Escarène, 11. IV. 1911 ; nº 433, 1 ♂.

Baume Mayol, commune d'Opio, canton de Bar, 7. III. 1911 ; nº 469, 1 ♀.

Département de l'Aveyron (*France*). — Grotte de la Poujade, commune de Millau, canton de Millau, 18. IV. 1909 ; nº 257, 1 ♂.

Département des Hautes-Alpes (*France*). — Grotte du Pont-la-Dame (grotte supérieure), commune d'Aspres-sur-Buech, canton d'Aspres-sur-Buech, 28. III. 1911 ; nº 420, 1 ♂.

Provincia de Oviedo (*Espagne*). — Cueva de la Loja, ayuntamiento de Buelles, partido de Llanes, 14. IV. 1909 ; nº 263, 1 ♂.

Observation. Les spécimens du nº 211, du nº 420 et l'un du nº 473 sont remarquables par la disparition complète ou presque complète des yeux.

Chthonius tenuis L. Koch

Département de l'Ariège (*France*). — Grotte de Capètes, commune de Freychenet, canton de Foix, 15. V. 1908 ; nº 218, 3 ♂, 1 ♀.

Accidentellement cavernicole.

Chthonius tetrachelatus Preyssler

Département de Haute-Garonne (*France*). — Grotte de Gourgue, commune d'Arbas, canton d'Aspet, 23. VII. 1908 ; nº 229, 1 ♂, 1 ♀.

Provincia de Oviedo (*Espagne*). — Cueva de la Loja, ayuntamiento de Buelles, partido de Llanes, 14. IV. 1909 ; nº 263, 1 ♀.

Provincia de Santander (*Espagne*). — Cueva de la Clotilde, Station Santa Isabel, partido de Torrelavega, 24. VII. 1910 ; nº 398, 1 ♀ (anophthalme).

Provincia de Tarragona (*Espagne*). — Cova d'en Merla, ayuntamiento de Roda de Bara, partido de Vendrell, 12. X. 1910 ; nº 403, 1 ♂.

Département d'Oran (*Algérie*). — Grotte des Beni Add, Beni Add, commune d'Aïn-Fezza, 2. XII. 1909 ; nº 334 c., 1 ♀ var. anophthalme (pris au fond de la grotte, région obscure).

Département d'Alger (*Algérie*). — Ifri Bou Arab, Aït-Ali, commune de Dra-el-Mizan, 17. VI. 1909 ; nº 350, 1 ♀.

J'ai indiqué dans un mémoire antérieur de la série « Biospeologica » (VII. Pseudoscorpions), l'existence d'une forme anophthalme de cette espèce, en Algérie. Plusieurs exemplaires de cette forme se trouvent aussi dans la collection présente, savoir les exemplaires nºs 334 c et 398, tandis que l'exemplaire nº 350 a les yeux très réduits et les exemplaires nºs 229 et 263 ont seulement les yeux antérieurs bien développés.

BIOSPEOLOGICA

La Direction des Archives de Zoologie expérimentale, certaine d'être agréable aux Spéologistes, réunit en une édition spéciale les mémoires de la série **Biospeologica.** Deux volumes ont déjà paru et sont en vente à la Librairie Schulz, 3, place de la Sorbonne, Paris (Prospectus détaillé sur demande). Voici, très sommairement exposé, le bilan de cette entreprise scientifique à la fin de 1911.

Le nombre des grottes explorées s'élève maintenant à 358 ; le matériel recueilli et trié a fourni environ 2.400 tubes contenant des représentants de 41 groupes.

La collaboration des spécialistes suivants est assurée dès à présent :

Dr K. Absolon (Collemboles) ; Pr. Dr M. Bezzi (Diptères) ; H. W. Brölemann (Myriapodes) ; E. Chatton (Protistes parasites) ; Ed. Chevreux (Amphipodes) ; E. Ellingsen (Chernètes) ; Dr G. Enderlein (Copéognathes) ; H. de Gaule (Hyménoptères) ; L. Germain (Mollusques) ; E. Graeter (Copépodes) ; Dr R. Jeannel (Coléoptères) ; J. Lagarde (Champignons) ; Dr E. Massonat (Pupipares) ; Pr. E. Neumann (Ixodidés) ; P. de Peyerimhoff (Palpigrades) ; Pr. F. Picard (Laboulbéniacés) ; E.-G. Racovitza (Isopodes) ; Pr. H. Ribaut (Myriapodes) ; Pr. F. Silvestri (Thysanoures) ; E. Simon (Aranéides et Opilionides) ; Dr Ivar Tragardh (Acariens).

Le nombre des mémoires définitifs publiés est de 26.

Le premier contient un essai de systématisation des **problèmes biospéologiques** et en même temps un exposé critique des faits connus en 1907. Le désordre qui régnait dans les hypothèses et généralisations biospéologiques, et l'éparpillement des faits, rendait indispensable cette mise au point préliminaire, qui sert en même temps d'introduction et de programme à la série Biospeologica.

Les autres mémoires peuvent se grouper en deux séries :

I. — « **Enumérations des Grottes visitées** », contenant une description succinte, mais précise, de toutes les grottes explorées avec leur situation géographique exacte. Sont notés surtout les caractères bionomiques qu'elles présentent, mais sont mentionnées aussi les particularités qui peuvent intéresser les autres branches de la Spéologie. De plus on y trouvera nombre de renseignements sur les grottes inédites qui n'ont pu être explorées et de nombreuses observations tant bionomiques sur les cavernicoles que géophysiques sur les grottes elles-mêmes.

Cette partie de la publication est destinée à devenir avec le temps un des recueils les plus précieux des phénomènes karstiques en général, et plus spécialement un répertoire de grottes sans équivalent dans la littérature pour la précision des renseignements, répertoire où Spéologistes, Géophysiciens ou Biologistes pourront également se documenter.

II. — Mémoires consacrés à l'**étude biogéographique et systématique des Cavernicoles.** On y trouvera signalés ou décrits :

Coléoptères : 139 espèces et variétés dont 47 nouvelles ; 18 genres nouveaux, 1 nouveau sous-genre, 7 larves et la *Revision* des *Bathysciinæ* du Globe, contenant l'étude morphologique et biogéographique approfondie du groupe, la description de toutes les espèces connues, plus quelques nouvelles, et une liste détaillée de toutes les grottes hébergeant des Silphides.

Diptères : 44 espèces dont 2 nouvelles et 1 sous-espèce nouvelle, et le catalogue raisonné de tous les Diptères cavernicoles connus.

Copéognathes : 4 esp. ou var. dont 3 nouv. ; 1 gen. nouv.

Myriapodes (seulement les Symphyles, Psélaphognathes, Polydesmoïdes et Lysiopétoloïdes) : 24 esp., sous-esp. ou var. dont 8 nouvelles ; 1 gen. nouv.

Aranéides : 75 esp. ou sous-esp. dont 25 nouv. ; 2 gen. nouv. et la revision des *Ochyroceratidae* n. fam.

Opilionides : 17 esp. ou sous-esp. dont 3 nouv.

Chernetes : 17 esp. ou var. dont 5 nouv.

Palpigrades : 1 nouv. esp.

Acariens : 34 esp. et sous-esp. dont 13 nouv. ; 1 gen. nouv.

Isopodes : 50 esp. ou sous-esp. dont 29 nouv., 3 nouv. gen., 7 nouv. sous-gen. et la *Revision* des *Monolistrini* du Globe.

Amphipodes : 6 esp. dont 1 nouv. ; 1 nouv. gen.

Mollusques : 28 esp. ou var. dont 1 esp. n.

Cet inventaire, très incomplet encore, des premières récoltes a révélé non seulement l'abondance et la variété des **Biotes cavernicoles** mais, fait plus important, la proportion très considérable, parmi ces Cavernicoles, de **Relictes** d'anciennes faunes disparues ou émigrées, formes à caractères archaïques, offrant un intérêt capital pour l'étude de la phylogénèse et de la paléogéographie. Ces premiers mémoires ont montré en outre que la faune cavernicole est un matériel extrêmement favorable pour l'étude des problèmes si obscurs encore de la biogéographie, et pour l'étude des questions non moins importantes se rattachant à la spéciation, à la ségrégation et à l'orthogénèse.

Il est donc certain que la série Biospeologica offre un grand intérêt scientifique, non seulement pour les spéologistes, mais pour tous les naturalistes s'intéressant aux questions générales.

C'est avec cette assurance que la Direction des Archives présente, aux intéressés, ces deux volumes, et leur annonce l'apparition vers la fin de 1912 d'un troisième, dont plusieurs (7) fascicules sont déjà imprimés.

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE
5e Série, Tome X, p. 177 à 202, pl. XIII et XIV
20 Août 1912

MONOGRAPHIE D'URADIOPHORA CUENOTI

Grégarine parasite du tube digestif de la Caridine.

PAR

L. MERCIER,

Chef des travaux de zoologie à la Faculté des Sciences de Nancy.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS

J'ai fait connaître (**1911**), sous le nom de *Cephaloidophora Cuenoti*, une Grégarine parasite de l'intestin de la Caridine. J'avais cru alors pouvoir rapporter cette Grégarine au genre

Cephaloidophora créé par Mavrodiadi pour des Grégarines de Balanes ; mais une étude plus approfondie m'a montré que la Grégarine de la Caridine ne présente pas au cours de son développement la phase intracellulaire caractéristique des *Cephaloidophora*. Il n'était donc plus possible, à mon avis, de la maintenir dans ce genre ; aussi, j'ai proposé pour elle (**1912**) un nouveau nom générique, celui d'*Uradiophora*. Ce nom est destiné à rappeler une particularité morphologique très curieuse que présente la Grégarine et dont j'essaierai de donner une interprétation au cours de ce mémoire.

Hôte et Siège de la Grégarine.

Uradiophora Cuenoti vit dans l'intestin d'un Crustacé décapode d'eau douce, la Caridine (*Atyaëphyra Desmaresti* Millet).

Atyaëphyra Desmaresti est une Caride qui a conservé le facies de ses alliés marins (Palaemon, Crangon, etc.) ; comme les Crevettes marines, elle présente un développement dilaté.

La présence de la Caridine dans les eaux douces a été signalée pour la première fois par Millet (**1832**) qui la découvrit dans les eaux du Loir, de la Mayenne et de la Sarthe. Puis Joly la pêche dans le canal du Midi et en **1843** cet auteur nous donne quelques renseignements sur les mœurs, le développement et les métamorphoses de cette Salicoque.

Depuis cette époque, de nouvelles recherches ont montré que l'aire de distribution de la Caridine était assez étendue. Adrien Dollfus (**1887**), explorant avec MM. Chevreux et Henneguy les canaux de la Grande-Brière, vastes tourbières qui s'étendent entre la Loire et Guérande, en a recueilli un grand nombre d'exemplaires ; il rapporte également que E. Simon l'a trouvée dans le département de la Somme et dans le Midi de la France. On signale la présence de la Caridine en Belgique ; P. Marchal (**1892**) la pêche aux portes de Paris, dans le canal de Charenton ; M. Cuénot

(communication orale) la capture en **1901** dans le canal de la Marne-au-Rhin, aux environs de Nancy, où l'on peut facilement s'en procurer. (1).

Bien que la Caridine ait été l'objet des observations d'un certain nombre de Savants, aucun d'eux n'a mentionné la présence de parasites dans son tube digestif. Cependant, M. CUÉNOT, en 1904, avait noté l'existence d'une Grégarine ; il a bien voulu la signaler à mon attention et m'en abandonner l'étude, je le prie d'agréer mes plus vifs remerciements.

Le parasite est surtout abondant pendant les mois de mai, juin, juillet et août ; durant cette période de l'année, en 1911, toutes les Caridines pêchées présentaient une infection massive. Les stades végétatifs du parasite se rencontrent dans presque toute la longueur des deux tiers antérieurs de l'intestin. L'accouplement étant, comme nous le verrons, très précoce, on trouve côte à côte de jeunes céphalins et des syzygies à divers degrés de développement.

Ce n'est qu'à maturité sexuelle complète, le primite se détachant alors de la paroi intestinale et entraînant avec lui son satellite, que le couple devient libre dans la lumière intestinale. Les phénomènes préparatoires à l'enkystement durent peu de temps et les kystes aussitôt formés sont évacués avec les excréments ; beaucoup de ces kystes demeurent collés, pendant un certain temps, sous le telson et entre les lamelles caudales.

L'extrême abondance du parasite donne à l'intestin des Caridines une teinte blanche très caractéristique ; d'autre

(1) M. le Professeur E. L. BOUVIER [Observations nouvelles sur les Crevettes de la famille des Atyidés. (Bul. Scientif. France et Belgique T. XXXIX p. 57-1905)] donne de précieux renseignements sur l'aire de distribution de la Caridine. « L'unique espèce du genre, l'*A Desmaresti* MILLET **1832** (*Caridina Desmaresti* des anciens auteurs), est commune dans les cours d'eau de l'Europe méridionale. J'ai observé que l'espèce habite également le Nord de 'Afrique, et que tous les Atyidés algériens décrits et figurés par LUCAS sous le nom de *Caridina longirostris* ne sont pas autre chose que des *Atyaëphyra Desmaresti* très normaux. Les exemplaires du Muséum sont nombreux ; pour la France, ils proviennent de la Marne, de la Bretagne, du département de Maine-et-Loire, de la Seille à Cuisery et de La Mosson près Montpellier; ceux du Nord de l'Afrique ont été recueillis aux environs de Tanger par M. BUCHET, en divers points de l'Algérie par LUCAS, aux environs de Bône par M. Edouard CHEVREUX, et en Tunisie, dans plusieurs ruisseaux, par M. DU CHAIGNON. M. DEHAUT a récemment capturé l'espèce en Corse, près d'Ajaccio.

part, la grande taille des syzygies parvenues à maturité sexuelle (5 à 700 μ) les rend visibles à la loupe, par transparence, à travers la paroi intestinale.

Schéma du cycle évolutif.

Afin de faciliter l'étude qui va suivre, je résumerai tout d'abord les grandes lignes de l'évolution d'*Uradiophora Cuenoti*. Cette connaissance du cycle évolutif sera en outre suffisante pour permettre de fixer la position systématique de la Grégarine.

Je prendrai comme point de départ le kyste. Ce kyste, sans appareil de dissémination, renferme de nombreux sporocystes de petite taille (4 μ environ) à huit sporozoïtes. Des sporocystes absorbés par une Caridine, en même temps que des aliments, arrivent dans l'intestin où vraisemblablement ils mettent leurs sporozoïtes en liberté. Je suppose que les choses se passent ainsi, car je n'ai pu observer l'ouverture des spores non plus que la mise en liberté des sporozoïtes et leur fixation à l'épithélium. Mais l'expérience suivante permet d'admettre, avec de grandes chances de certitude, que l'infection de la Caridine est directe et que, par conséquent, le cycle de la Grégarine comporte un seul hôte. Au début de juillet 1911, j'avais isolé dans un bac un certain nombre de Caridines ; elles étaient nourries avec des Physes et des Bythinies écrasées. Les animaux ayant survécu furent sacrifiés le 10 novembre, soit quatre mois après ; or, j'ai constaté que leur intestin renfermait des stades jeunes de la Grégarine qui, évidemment, ne pouvaient provenir que d'une infection récente.

Ce point était important à préciser, car Léger et Duboscq (**1911**) ont émis une hypothèse très séduisante concernant certaines Grégarines de Crustacés. Les deux auteurs se demandent « si *Cephaloidophora* et *Porospora* ne tomberont pas en synonymie, *Porospora* représentant la schizogonie et *Cephaloidophora* la gamogonie d'un même cycle ». D'après cette

hypothèse, les *Cephaloidophora* rentreraient dans le groupe des Schizogrégarines, et on pourrait supposer, par ce que nous savons des *Aggregata*, que ces Grégarines évoluent également dans deux hôtes. Or, d'après l'expérience que je viens de relater ci-dessus, et étant donné, d'autre part, que jusqu'à présent nous ne connaissons pas de *Porospora* parasite d'animaux d'eau douce, on voit que la question d'un changement d'hôte au cours du cycle évolutif ne se pose pas pour la Grégarine de la Caridine.

Les plus jeunes stades de la Grégarine que j'ai observés ne présentent pas de septum divisant le corps en proto et deutomérite ; ils sont fixés aux cellules intestinales par un épimérite régulier simple (fig. 11). Puis le septum apparaît et le parasite prend l'aspect d'une petite Grégarine polycystidée (fig. 12) ; continuant à croître, il atteint bientôt de 80 à 100 μ de long.

A partir de ce stade les céphalins se comportent de façons différentes ; tandis que certains restent fixés à l'épithélium intestinal, d'autres perdent leur épimérite et viennent adhérer à l'extrémité postérieure de ceux restés en place (fig. 15). Des syzygies sont formées. Peu après que le satellite a fait choix de son primite il présente une curieuse particularité ; l'extrémité postérieure du deutomérite se sépare par un étranglement du reste du corps et constitue une sorte d'appendice caudal (fig. 1, 5, 9, 10).

Primite et satellite continuent à croître ; lorsque la croissance est terminée, que les deux conjoints sont arrivés à maturité sexuelle, le primite abandonne son épimérite et les deux gamontes s'enkystent. A l'intérieur du kyste se déroulent ensuite des phénomènes sexués qui aboutissent à la formation des sporocystes (fig. 20, 21, 22).

On voit, par cet exposé rapide du cycle évolutif, que la Grégarine ne présente pas de multiplication schizogonique dans l'hôte ; que vraisemblablement elle n'en présente pas dans un second hôte, puisque j'ai de bonnes raisons pour considérer l'infection de la Caridine comme directe. Par son évolution,

Uradiophora Cuenoti est donc une Eugrégarine. Nous savons de plus que c'est une Polycystidée à accouplement précoce ; d'autre part, la présence d'un septum au satellite, certaines particularités de la gamétogénèse faciles à saisir par un coup d'œil rapide jeté sur les planches, nous permettent de classer cette Grégarine parmi les Clepsidrinides (Grégarinides), toutes réserves faites sur le caractère naturel ou artificiel de cette famille, telle qu'elle est définie aujourd'hui.

La Syzygie.

Une caractéristique d'*Uradiophora Cuenoti* est son accouplement précoce ; aussi il est difficile de séparer l'une de l'autre la escription morphologique du primite et celle du satellite. Je prendrai donc comme unité d'étude le couple ou syzygie.

Formation de la syzygie. — Comme je l'ai indiqué dans l'exposé du schéma du cycle évolutif, je n'ai pas observé la fixation du sporozoïte ; les images que j'ai eues sous les yeux n'entraînant pas une conviction absolue, j'ai préféré ne pas en tenir compte. Les plus jeunes stades que j'ai observés se présentent sous l'aspect de petites Grégarines indivises fixées à l'épithélium par un épimérite simple (fig. 11) ; ils mesurent 10 μ de long. Ce stade est suffisamment précoce pour que l'on admette que la première phase du développement de la Grégarine n'est pas intracellulaire. Le mode de fixation d'*Uradiophora Cuenoti* rappelle le type *Pyxinia*, type 2 de Léger et Duboscq (**1904**) ; le parasite enfonce seulement dans l'épithélium son extrémité antérieure qui se transforme en appareil de fixation, le reste du corps restant en dehors de la cellule hôte.

Dès que la jeune Grégarine a atteint 20 μ (fig. 12), on constate la présence d'un septum qui divise le corps en une région antérieure, plus petite, et une région postérieure, plus grande ; elle est devenue une Polycystidée typique. Le jeune céphalin formé comporte un épimérite, un protomérite et un deutomérite. Le noyau est situé dans le deutomérite ; il est ovoïde, mesure 5 μ

suivant son grand axe, présente un gros nucléole et un fin réseau nucléaire.

Le céphalin continue à croître et atteint 40 µ de long sur 5 à 6 µ de large. A ce stade (fig. 13) le corps est limité par une cuticule peu épaisse ; l'ectoplasme forme une couche peu importante. L'endoplasme, de structure finement alvéolaire, est fortement colorable ; il renferme déjà quelques granulations. Le noyau, qui occupe une position variable dans le deutomérite, est sensiblement sphérique ou à peine allongé suivant le grand axe de la Grégarine. Il mesure 4 à 5 µ de diamètre et possède une paroi relativement épaisse et très chromatophile. A l'intérieur se trouvent, baignant dans un suc nucléaire clair, un gros nucléole et quelques fins granules chromatiques disposés sur un réseau à petites mailles.

L'épimérite, qui mesure environ 6 µ de long est engagé de 1 à 2 µ dans une cellule épithéliale. C'est un épimérite simple, d'aspect hyalin, présentant à sa base un léger renflement annulaire de structure finement granuleuse. Cette base est séparée du protomérite par un léger étranglement.

Les céphalins croissent encore quelque peu, mais dès qu'ils atteignent une longueur de 100 µ environ, ils présentent une évolution différente ; tandis que certains restent en place, d'autres perdent leur épimérite et se détachent de l'épithélium. Ces Grégarines devenues libres viennent se fixer à l'extrémité postérieure des individus restés en place ; la syzygie est formée. Il y a des raisons, qui seront exposées dans la suite, pour que l'on admette que les individus sédentaires sont des mâles et les individus migrateurs des femelles. Parmi les céphalins fixés côte à côte à l'épithélium, il est absolument impossible de dire quels sont ceux qui donneront les primites et quels sont ceux qui donneront les satellites. Je n'ai pu saisir entre eux aucune différence morphologique ou cytologique ; tous présentent les mêmes réactions de coloration, même après traitement par la méthode de MALLORY, méthode qui, dans certains cas, a donné des résultats si démonstratifs à LÉGER et DUBOSCQ (**1909** a).

Caractères morphologiques et cytologiques de la syzygie pendant sa période de croissance. — Si l'on étudie des syzygies en pleine période de croissance, c'est-à-dire mesurant entre 300 μ et 700 μ, on peut noter, en se plaçant uniquement au point de vue morphologique et cytologique, certains faits qui méritent de retenir l'attention.

Pendant toute cette phase du cycle évolutif la syzygie demeure fixée à l'épithélium par l'épimérite du primite. Sur les coupes, cet épimérite se présente avec la structure décrite précédemment ; mais dans les préparations obtenues par dissociation il offre quelquefois un tout autre aspect dû, sans aucun doute, aux manipulations. Il arrive, en effet, que l'épimérite arraché de la cellule hôte entraîne avec lui des portions de la membrane cellulaire qui figurent de petits prolongements digitiformes (fig. 1 et 2). D'autre part, la traction exercée lors de cette séparation a encore pour effet de déterminer un allongement de l'épimérite et un déplacement de ses éléments constituants ; le cylindre d'aspect hyalin vient alors surmonter le manchon de cytoplasme granuleux qui, primitivement, entourait sa base (fig. 2).

Le mode d'union des deux conjoints réalise un type assez spécial. L'extrémité postérieure du primite est déprimée de façon à former une cupule dans laquelle s'engage une portion du protomérite du satellite (fig. 3 et 4). Ce mode d'union diffère de celui décrit habituellement chez les Clepsidrinides où c'est le protomérite du satellite qui est déprimé en cupule ; par contre, il est analogue au dispositif signalé par J. S. Huxley (**1910**) chez *Ganymedes anaspidis*, Grégarine parasite d'un Crustacé (*Anaspides tasmaniae*) des eaux douces de Tasmanie.

Le septum du satellite reste toujours parfaitement visible ; et c'est là un caractère qui, sans avoir la valeur d'un caractère générique comme Léger et Duboscq (**1911**) l'ont fait remarquer différencie *Uradiophora Cuenoti* de *Didymophyes longissima* Sieb., Grégarine parasite du *Gammarus pulex*, chez laquelle le septum du satellite disparaît.

Le primite et le satellite présentent des caractères cytologiques communs. Le corps de chacun d'eux est limité par une cuticule assez épaisse sous laquelle se trouve une mince couche ectoplasmique ; je n'ai pas pu réussir à voir de myonèmes dans cette dernière. L'endoplasme se montre sur le vivant avec un aspect granuleux ; on y voit de nombreuses granulations constituées par du paraglycogène, comme chez les autres Grégarines. Après action des réactifs, sur les frottis et sur les coupes, l'endoplasme présente un plasma fondamental à structure alvéolaire (fig. 1, 3 et 4).

Le noyau de chacune des deux Grégarines a conservé la forme et la structure du stade céphalin ; mais il a légèrement augmenté de volume. On sait que le nucléole du noyau des Grégarines présente au cours de la vie végétative une évolution très complexe liée à des aspects morphologiques variés. L'étude de ces transformations du nucléole a été l'objet d'innombrables discussions sur lesquelles je ne veux pas revenir, et cela d'autant plus que pour aborder cette question *Uradiophora Cuenoti* ne constitue pas un matériel de choix. Cependant, je voudrais attirer l'attention sur certaines particularités de structure offertes par les nucléoles dans les préparations ; c'est ainsi que les figures 6 *a* et 6 *b* représentent deux noyaux dont le nucléole de l'un est homogène, tandis que celui de l'autre montre une zone centrale claire. Ces images présentent une certaine analogie avec des aspects vus par Léger et Duboscq (**1911**) chez *Porospora gigantea* et qui correspondent à un curieux phénomène. D'après ces auteurs, le nucléole du noyau de cette Grégarine se comporte comme une vacuole pulsatile : « D'abord massif, il se creuse jusqu'à n'avoir plus qu'une paroi relativement mince enfermant un liquide visqueux clair. En un point la paroi de pyrénine s'amincit. Un micropyle s'ouvre par où, en une ou deux secondes, s'écoule dans le suc nucléaire la substance claire intranucléolaire, pendant que progressivement le nucléole reprend sa structure homogène en passant par des stades en croissant de moins en moins évidé ».

Dans les syzygies de grande taille le cytoplasme du deutomérite de chacun des deux individus montre, outre le noyau, des formations chromatiques qui correspondent aux corps chromatoïdes des auteurs. L'existence de ces corps est connue depuis longtemps chez les Grégarines; Léger (**1904**) en a fait une excellente étude chez les *Stylorhynchus* et a essayé d'en donner une interprétation. Les corps chromatoïdes d'*Uradiophora Cuenoti* sont le plus souvent réunis en une ou deux masses situées au voisinage du noyau (fig. 7 et 8). Ces corps, observés sur le vivant, sont réfringents ; en général sphériques, ils peuvent prendre quelquefois la forme de boudins tortueux. Après fixation et coloration, on constate qu'ils prennent très électivement les colorants de la chromatine et que souvent ils présentent une structure spumeuse (fig. 7 et 8). Les masses formées par la réunion de plusieurs corps chromatoïdes n'ont pas de paroi propre ; mais, comme l'a vu Léger « elles sont cependant nettement séparées du cytoplasme granuleux ambiant par une zone claire comme une auréole due sans doute à la réaction de leur substance sur le cytoplasme environnant ». Les corps chromatoïdes étant le plus souvent situés au voisinage du noyau, Léger est porté à admettre qu'ils proviennent de nucléoles secondaires qui seraient expulsés dans le cytoplasme, soit en entier, soit en partie. Pour ce qui est de la signification de ces corps, je me range assez volontiers à la façon de voir de Léger (**1904**) et de Dangeard (**1910**) ; ces auteurs admettent qu'ils représentent plutôt des déchets du noyau que des éléments actifs.

Indépendamment des corps chromatoïdes deutoméritiques, Léger (**1906**), Léger et Duboscq (**1909** *a*-**1911**) ont signalé la présence, dans le protomérite de certaines Grégarines, d'un « corps nucléoïde » auquel ils donnent le nom de noyau protoméritique. Chez certaines espèces (*Gregarina socialis* Léger, *Nina gracilis* Greb., *Cephaloidophora maculata* Lég. et Dub.) ce corps nucléoïde est organisé comme un véritable noyau ; chez d'autres (beaucoup de Polycystidées) il est représenté par des grains chromatiques plus ou moins nombreux. Or, j'ai cons-

taté que le protomérite de certains individus d'*Uradiophora Cuenoti* renferme des grains chromatiques (fig. 14) ; on peut se demander si ces granulations ne sont pas les vestiges d'un corps nucléoïde qui se serait chromidialisé de très bonne heure.

L'existence d'un noyau protoméritique chez les Grégarines, ou d'une nébuleuse chromidiale correspondante, soulève certaines questions qui ont déjà retenu l'attention des auteurs, de Léger (**1906**) et de Dogiel (**1908**) entre autres. Léger, en particulier, dans son mémoire sur *Tæniocystis mira*, émet à ce sujet une hypothèse intéressante. Il fait remarquer que l'on pourrait être tenté de considérer le protomérite comme une cellule, de sorte que les Grégarines à corps présentant la division en protomérite et deutomérite seraient des organismes bicellulaires. D'autre part, Léger et Duboscq (**1909** *a*) font remarquer que le centrosome se trouvant chez les *Aggregata* à l'extrémité antérieure du sporozoïte, on peut se demander si les formations chromatiques du protomérite des Grégarines ne correspondent pas au centrosome hypertrophié ou chromidialisé. Mais ce ne sont là que des hypothèses, et comme les deux savants protistologistes le disent avec raison : « tant qu'on ignorera l'origine de ce noyau protoméritique, les interprétations de sa valeur morphologique manqueront de base ».

La sexualité. — Jusqu'alors, j'ai systématiquement laissé de côté l'étude de certains caractères différentiels que présentent le primite et le satellite. En effet, l'étude de ces caractères mérite une mention spéciale car leur existence me permet d'aborder, en y apportant une légère contribution, la question de la sexualité chez les Grégarines.

Un peu après la formation de la syzygie, le satellite, qui mesure alors environ 100 μ de long sur 7 μ de large, présente dans la région postérieure de son deutomérite une curieuse particularité.

On constate, sur les coupes, que de fines granulations endoplasmiques se disposent de façon à former une ébauche de cloison qui sépare à l'extrémité du corps un segment de 20 à 30 μ

de longueur. D'autre part, au niveau de cette ligne granuleuse la cuticule et l'ectoplasme se contractent ; cette contraction détermine l'apparition d'un étranglement annulaire (fig. 9).

Dès ce moment, alors que la syzygie vient de se constituer, le primite et le satellite présentent donc une différenciation morphologique très nette qui consiste dans la différenciation d'un segment terminal chez ce dernier.

Tandis que les deux conjoints continuent à croître, le segment terminal du satellite n'augmente pas sensiblement ni de longueur ni de largeur (fig. 1 et 5) ; de plus, au fur et à mesure que l'étranglement qui le sépare du reste du deutomérite se marque davantage son cytoplasme se vacuolise (fig. 10). Aussi, lorsque la syzygie a atteint sa taille maximum, le satellite semble porter à son extrémité postérieure une sorte d'appendice caudal qui se présente avec un aspect flétri (fig. 1). C'est dans le but de rappeler la présence de cet appendice que j'ai créé pour la Grégarine de la Caridine le nom générique d'*Uradiophora*.

L'existence de cet appendice chez le satellite constitue une particularité qui n'a pas encore été signalée, à ma connaissance, chez les Grégarines. En effet, cette modification du satellite n'est pas à mettre en parallèle avec la métamérisation signalée par Léger (**1906**) chez *Tæniocystis mira*, par Lyndhurst Duke (**1910**) chez *Metamera Schubergi* et par Cognetti de Martiis (**1911**) chez *Tæniocystis Legeri* (1).

Le fait que le satellite seul présente un appendice et l'absence d'un noyau dans celui-ci démontrent suffisamment que son apparition n'est pas liée à un processus de bourgeonnement destiné à assurer la multiplication végétative du parasite dans l'hôte.

Il est difficile de donner une explication satisfaisante de la

(1) A propos de cette dernière Grégarine, il faut noter que Chatton dans une analyse du Bulletin de l'Institut Pasteur (T.X. p. 296-1912) fait remarquer que les figures données par Cognetti de Martiis ne sont pas sans analogie avec une figure donnée par Hesse (Contribution à l'étude des Monocystidées des Oligochètes. — *Arch. zool. exp.* [5ᵉ] T. 3, p. 27, 1909) et se rapportant à la dégénérescence de *Rhynchocystis pilosa*.

formation et de la signification de l'appendice ; néanmoins, je vais examiner les différentes hypothèses qui me paraissent les plus vraisemblables. Pour expliquer sa formation, on peut invoquer des causes morphogènes. En effet, pendant toute sa période de croissance la syzygie reste fixée à l'épithélium par l'épimérite du primite. On peut donc se la représenter comme un long organite nématoïde maintenu en place et dont l'extrémité libre est constamment frôlée par les aliments, Il est permis de supposer que cette action mécanique retentit sur la disposition des éléments endoplasmiques de l'extrémité postérieure du corps du satellite et détermine l'apparition d'une ébauche de cloison. On peut alors admettre que la nutrition de cette région est troublée et que des causes d'ordre trophique viennent s'ajouter à la cause mécanique pour déterminer la segmentation. Remarquons que c'est également en invoquant des causes morphogènes à la fois d'ordre biomécanique et trophique que Léger explique la métamérisation de *Tæniocystis mira*.

Si l'on s'en tient uniquement à cette façon de voir, l'appendice d'*Uradiophora Cuenoti* nous apparaît comme pouvant jouer un rôle protecteur : c'est une partie sacrifiée du deutomérite qui a pour effet de protéger le reste du corps d'éraflures possibles lors du passage dans le tube digestif de la Caridine de déchets alimentaires présentant une certaine consistance.

Mais l'observation des faits permet encore de reconnaître une autre signification à la présence de l'appendicc. En effet, l'étude de sa formation nous a montré qu'il commence à se différencier peu de temps après que le satellite a fait choix d'un conjoint. De plus, dès qu'il est formé, jamais une nouvelle Grégarine ne viendra se fixer à l'extrémité postérieure du satellite ; c'est en vain que j'ai multiplié mes observations, cherchant une image qui montrerait une chaîne de trois individus dont le protomérite du troisième serait engagé dans l'appendice du second. On est donc en droit de se demander si l'appendice, en outre d'un effet protecteur possible, n'est pas en

rapport avec le phénomène de la sexualité ; si sa présence, en empêchant un nouvel individu de venir troubler l'harmonie du couple, n'est pas la traduction morphologique d'une sexualisation précoce.

Ce n'est là qu'une hypothèse, mais elle se justifie dans une certaine mesure. En effet, dans une syzygie parvenue à maturité sexuelle, c'est-à-dire au moment où le primite va abandonner la cellule épithéliale à laquelle il est fixé, on constate que les deux conjoints ne sont pas de même taille. Dans la majorité des cas, le primite est moins volumineux que le satellite : tantôt la différence de taille est indiscutable, tantôt elle est moins apparente mais existe néanmoins (fig. 1). Il y a bien quelques rares exceptions, j'ai observé quelques couples dans lesquels le primite est plus long que le satellite ; mais comme il y a un cas de fréquence très net on peut considérer ce cas comme étant la règle. Or, les auteurs qui ont étudié la sexualité chez les Grégarines au cours de ces dernières années sont d'accord pour considérer cette différence de taille entre les deux conjoints d'un couple comme une traduction morphologique de la sexualité. D'autre part, si nous admettons avec Léger et Duboscq (**1911**) que chez beaucoup de Grégarines de Crustacés les syzygies se forment suivant certaines règles d'après lesquelles « l'individu directeur ou primite est indifféremment mâle ou femelle selon les espèces, mais du même sexe dans une même espèce », on peut dire que dans un couple d'*Uradiophora Cuenoti* le primite est toujours du même sexe et le satellite du sexe opposé. Par conséquent la présence de l'appendice chez ce dernier peut être considérée comme étant une caractéristique de son sexe.

Indépendamment des différences morphologiques, j'ai recherché si les individus d'un même couple présentaient des différences d'ordre cytologique. On sait, en effet, que Léger et Duboscq (**1909** *a*) ont observé chez *Nina gracilis* Greb. « des changements précoces et notables » de la structure cytoplasmique qui sont en rapport avec la maturité sexuelle (émission

dans le cytoplasme de grains chromatoïdes d'origine nucléaire, vacuolisation et variation de chromaticité du cytoplasme). Ces changements sont tels, qu'avant l'accouplement, on peut déjà reconnaître le mâle de la femelle. Or, malgré une observation très attentive, il ne m'a été possible de saisir, à aucun stade, de différence cytologique entre les deux individus d'un couple d'*Uradiophora Cuenoti*. La méthode de Mallory, dont l'emploi a permis à Léger et à Duboscq de mettre en évidence des variations de chromaticité très nettes, ne m'a donné aucun résultat.

En résumé, l'attraction sexuelle est très précoce chez *Uradiophora Cuenoti ;* une telle précocité dans l'accouplement n'a été signalée jusqu'alors que chez les *Gregarina* et les *Cephaloidophora*. Les individus d'un couple présentent des différences sexuelles très nettes d'ordre morphologique : l'antérieur étant plus petit que le postérieur qui présente en outre un appendice terminal atrophique. Pour ce qui est du sexe respectif de chacun des deux conjoints, je l'établirai au cours de l'étude de la gamétogénèse.

Remarque : J'ai observé quelques rares chaînes formées de trois individus (fig. 5) ; dans ces associations le troisième individu présente seul un appendice terminal. Ces quelques cas d'association caténulaire n'infirment pas ma façon de voir en ce qui concerne l'attribution de l'appendice à une Grégarine d'un sexe déterminé. En effet, si à l'examen de la figure 5 on peut être tenté d'émettre l'idée que, par exemple, le premier individu est du sexe mâle et les deux suivants du sexe femelle, je ferai remarquer que l'on peut donner une autre interprétation. On peut admettre que les individus marqués *b* et *c* dans la figure sont les normaux de la syzygie, mais que pour une raison ou pour une autre, le primite s'est détaché de l'épithélium et s'est ensuite fixé à un jeune céphalin qui est l'individu *a*. Cette façon de voir se justifie par la comparaison des dimensions des trois Grégarines.

Action du parasite sur l'épithélium de l'hôte. — Le

primite demeurant fixé pendant toute la période de croissance de la syzygie à l'épithélium intestinal, il était intéressant de rechercher si le parasite détermine des changements dans la cellule hôte. LAVERAN et MESNIL (**1900**), SIEDLECKI (**1901**), LÉGER et DUBOSCQ (**1902-1909** *b*), BRASIL (**1904-1907**), HESSE (**1909**) nous ont fait connaître un certain nombre de perturbations, plus ou moins marquées, causées dans les cellules par les Grégarines. LÉGER et DUBOSCQ (**1909** *b*) ont étudié un cas particulièrement frappant d'hypertrophie cellulaire causée par une Grégarine, *Pileocephalus striatus* LÉG. et DUB. parasite de la larve de *Ptychoptera contaminata* L. : « Durant l'évolution du céphalin, la cellule hôte qui a contribué à le nourrir, a subi un changement de forme vraiment remarquable » ; elle est devenue énorme, le noyau également hypertrophié a changé complètement d'aspect.

L'action exercée par *Uradiophora* sur l'épithélium intestinal de la Caridine est très peu marquée. Dans certains cas, la cellule parasitée et son noyau paraissent légèrement hypertrophiés ; le cytoplasme, dans la région correspondant à la surface libre, est plus clair, moins granuleux (fig. 12). Mais en général la cellule dans laquelle la Grégarine enfonce son épimérite ne présente aucune modification appréciable au microscope. Cette constatation mise en parallèle avec les modifications importantes, hypertrophie ou arrêt de croissance, signalées par les auteurs prouve, une fois de plus, comme LÉGER et DUBOSCQ l'ont montré en **1902** et affirmé à nouveau en **1909** *b* que l'action des Grégarines est « très variable selon les espèces de parasites, selon les hôtes, et même selon les régions de l'intestin d'un même hôte ».

Reproduction.

Uradiophora Cuenoti se multiplie uniquement par le processus sexué. Dès que la syzygie est mûre, le primite se détache de l'épithélium en abandonnant son épimérite et les deux Gréga-

rines s'enkystent ; puis il y a formation, aux dépens de chacun des deux conjoints, de gamètes qui copulent deux à deux pour donner les sporocystes. L'étude de la reproduction chez les Grégarines a été l'objet de nombreuses recherches ; aussi je me permettrai de renvoyer le lecteur, pour l'historique de cette question, à l'exposé très complet que LÉGER et DUBOSCQ (**1909** *a*) en ont donné dans leur mémoire relatif à la sexualité chez les Grégarines.

Enfin, avant d'aborder l'exposé de mes observations sur cette phase du cycle évolutif de la Grégarine, je tiens à faire remarquer qu'en raison des faibles dimensions des kystes je n'ai pu faire que quelques rares observations sur le vivant ; pour le même motif, il m'a été également impossible d'élucider complètement certains points de l'étude cytologique des processus sexués.

SITUATION DES KYSTES. — Quand la syzygie devient libre les deux conjoints sont différenciés sexuellement. Je n'ai pas pu suivre sur le vivant les phénomènes préparatoires à l'enkystement ; mais je crois qu'il doit s'écouler très peu de temps entre le moment où la syzygie est devenue libre, celui où le kyste est formé et celui où il est expulsé du tube digestif. L'évacuation des kystes est très précoce ; aussi, pendant un certain temps, je désespérais d'en recueillir et je supposais alors que les kystes tombaient immédiatement au fond des bacs dans lesquels j'élevais des Caridines. Cependant, j'ai fini par découvrir que de nombreux kystes restaient collés sous les lamelles caudales et au fond de sillons situés de chaque côté de l'anus (fig. 16) Le mode de fixation des kystes n'est pas à comparer avec celui des kystes de *Porospora* qui adhèrent à la paroi du rectum de l'hôte par une sécrétion qui s'étale en disque adhésif ; je pense que c'est le mucus intestinal mêlé aux excréments qui les maintient ainsi en place pendant un certain temps.

Les kystes d'*Uradiophora Cuenoti*, examinés sur le vivant, ont une forme ovoïde très caractéristique ; l'un des pôles est sensiblement plus large que l'autre, et l'on ne saurait mieux faire

que comparer leur forme à celle d'un œuf. Ils mesurent dans le sens du grand axe entre 38 μ et 44 μ. La forme des kystes est évidemment la conséquence de l'inégalité de taille des deux conjoints ; le plus petit, c'est-à-dire le primite, occupe le pôle aigu, tandis que le plus volumineux occupe le pôle le plus large. La paroi du kyste est peu épaisse et dépourvue d'ornements.

Les kystes trouvés côte à côte sous une même nageoire caudale sont à des stades très différents de leur évolution ; dans les uns les noyaux de chacun des conjoints sont au repos, dans les autres les gamètes sont en voie de formation, dans d'autres enfin les sporocystes sont formés. Grâce à cette particularité, il est donc relativement facile de retracer les principales étapes de l'évolution des kystes.

Evolution des kystes. — Il m'a été possible d'étudier quatre stades parfaitement caractérisés.

Stade I. — Ce stade correspond au noyau au repos et se termine à la première mitose.

Dans un kyste examiné sur le vivant, on constate que le cytoplasme des deux Grégarines est devenu plus dense, plus homogène. On ne trouve plus trace de l'appendice caudal du satellite ; il faut donc admettre que cet appendice s'est détaché au cours des phénomènes préparatoires à l'enkystement (contractions, frottements). Au niveau de la zone de contact des deux conjugués, il existe un espace libre, annulaire, qui correspond au « couloir mitoyen » de Léger et Duboscq (**1909** *a*).

L'étude des coupes de kystes qui viennent d'être expulsés de l'intestin ne nous apprend que peu de choses. Les figures 17 *a* et *b* qui représentent deux sections successives d'un même kyste nous montrent un cas où la différence de taille des deux conjoints est particulièrement nette ; mais par contre, on constate qu'il est difficile de saisir entre eux des caractères différentiels précis d'ordre cytologique. En effet, les noyaux, qui ont conservé l'aspect et la structure qu'ils présentaient avant l'enkystement, sont sensiblement de même taille et rien ne les diffé-

rencie l'un de l'autre. On sait d'ailleurs que Léger et Duboscq (**1909** *a*) n'ont jamais pu déterminer le sexe des Grégarines par l'étude des noyaux. L'examen de l'architecture cytoplasmique de chacun des deux conjugués ne révèle également aucune différence. Dans chacun d'eux, il existe des corps chromatoïdes de formes variées ; d'autre part, le réseau alvéolaire fondamental étant constitué par des mailles de très petite dimension, il est impossible d'apprécier si dans l'une des Grégarines celles-ci sont plus grandes que dans l'autre.

Mais si l'étude cytologique ne peut fournir aucun renseignement sur la sexualité, il importe de noter que les deux individus d'un même kyste présentent une différence notable dans leur affinité pour les colorants. Le cytoplasme de la petite Grégarine ou primite se colore d'une façon plus intense que celui de la plus grande ou satellite. Or, on sait d'après les recherches de Léger et Duboscq, Brasil, Siedlecki que ce phénomène constitue un caractère sexuel.

Dans un kyste plus âgé (fig. 18) nous retrouvons encore cette différence de coloration entre les deux conjoints ; de plus, les noyaux ont changé d'aspect. Le suc nucléaire est devenu plus dense, plus opaque ; après une coloration à l'hématoxyline ferrique il est nécessaire de différencier longuement pour mettre le nucléole en évidence.

Stade II. — Ce stade correspond à la multiplication nucléaire. L'étude de la division des noyaux est particulièrement difficile chez *Uradiophora Cuenoti* en raison de la petite taille de ces éléments ; aussi je ne ferai que mentionner les principales étapes de cette multiplication sans m'astreindre à la description minutieuse du processus.

La figure 19 représente la première division nucléaire dans l'un des deux conjoints. C'est une mitose dont les principales particularités sont : l'asymétrie du fuseau, l'expulsion du nucléole qui ne participe pas à la division, la difficulté d'individualiser et par suite de compter les chromosomes. Notons enfin la présence de centrosomes aux deux pôles du fuseau.

Vu le peu de résultats que l'on peut retirer de l'étude détaillée des mitoses, je passerai immédiatement à une étape suivante de l'évolution du kyste. La figure 20 représente deux conjoints dans chacun desquels il existe de nombreux noyaux ; la présence de ces éléments est le résultat d'une multiplication nucléaire active qui s'effectue, comme on peut s'en rendre compte à l'examen de la figure, par mitoses successives. Dans l'une des deux Grégarines, celle qui occupe le pôle aigu du kyste et qui correspond par conséquent au primite, les noyaux sont plus nombreux, plus petits et plus chromatiques ; on a l'impression très nette que la multiplication y est plus avancée que dans l'autre conjoint. Or, on sait que pour Léger et Duboscq la Grégarine la plus précoce est la Grégarine mâle ; et c'est d'ailleurs ce que l'étude de la différenciation des gamètes va me permettre de confirmer.

Stade III. — C'est le stade de la gamétogénèse. Il m'a été impossible de suivre dans le détail la différenciation des gamètes ; je ne peux qu'indiquer le résultat définitif auquel conduit le processus.

L'examen de la figure 21 montre que chacune des deux Grégarines donne naissance à des gamètes ; ceux formés par le primite sont les plus petits, leur cytoplasme plus compact se colore d'une façon intense, ce sont des microgamètes ou gamètes mâles. Le satellite, c'est-à-dire la plus grande Grégarine du kyste, a donné naissance à des gamètes plus volumineux, à cytoplasme présentant une structure alvéolaire très nette, ce sont des macrogamètes ou gamètes femelles.

La petite dimension des gamètes, 2 μ pour les gamètes mâles et un peu plus de 3 μ pour les gamètes femelles, ne m'a pas permis de rechercher si ceux-ci présentaient des phénomènes de réduction chromatique au cours de leur différenciation. Il ne m'a même pas été possible de définir d'une façon rigoureuse la forme des gamètes mâles ; d'après certaines images, je serais porté à admettre qu'ils présentent un petit rostre et peut-être un rudiment de flagelle.

Un coup d'œil jeté sur la figure 21 montre que tous les noyaux de chacune des deux Grégarines ne sont pas utilisés à la formation des gamètes. Un certain nombre de ceux-ci restent inemployés et dégénèrent ; on les retrouve au sein de petites masses ovoïdes formées d'un cytoplasme modifié.

Lorsque les gamètes sont constitués, il est indispensable qu'ils se libèrent et se mélangent pour que la copulation puisse se faire. J'ai nettement observé sur le vivant le phénomène connu sous le nom de « danse des sporoblastes » et qui consiste en un mouvement de brassage assez vif des gamètes.

Quelque incomplète que soit cette étude de la gamétogénèse, on peut conclure à l'existence chez *Uradiophora Cuenoti* d'une anisogamie certaine et considérer dans une syzygie le primite comme étant du sexe mâle et le satellite du sexe femelle.

Stade IV. — On sait, par de nombreux exemples, que la phase de mobilité des gamètes est suivie de leur groupement deux par deux, un gamète mâle s'accolant à un gamète femelle. C'est le prélude de la copulation ; celle-ci aboutit par la fusion des cytoplasmes et des noyaux des deux éléments à la formation d'une copula.

La copula d'*Uradiophora Cuenoti* est sensiblement sphérique ; son noyau ou synkarion entre bientôt en division (fig. 22). La multiplication nucléaire s'effectue par mitoses et celles-ci se succèdent jusqu'à formation de huit noyaux qui deviendront les noyaux des sporozoïtes. En même temps que ces divisions se poursuivent la copula se transforme en sporocyste. Ces sporocystes rappellent beaucoup, par leur forme, ceux de *Cephaloidophora maculata* Lég. et Dub. ; comme ceux-ci, ils sont sphériques ou subsphériques et mesurent 4 μ de diamètre, ils présentent également une fine ligne circulaire au niveau de l'équateur (fig. 23 et 24).

Bien que j'aie constaté une légère différence de taille entre certains sporocystes (fig. 23) il m'est impossible de dire si cette particularité correspond à une distinction en macro et microsporocystes.

La déhiscence du kyste parvenu à maturité s'effectue vraisemblablement par rupture de sa paroi car je n'ai constaté à aucun moment la présence d'un appareil de dissémination.

DIAGNOSE.

Genre **Uradiophora** Mercier

Grégarine polycystidée à accouplement précoce ne présentant pas de phase intracellulaire au cours de son développement. Kystes sans sporoductes.

Sporocystes sphériques ou subsphériques non réunis en chapelet et présentant une fine arête équatoriale. On verra plus tard s'il y a lieu d'ajouter à ces caractères certainement génériques celui de la présence d'un appendice chez le satellite. Une espèce :

Uradiophora Cuenoti Mercier. — Caractères du genre. La syzygie à maturité sexuelle mesure de 5 à 700 μ de longueur ; elle est fixée à l'épithélium de l'hôte par l'épimérite du primite, cet épimérite est du type simple. Le septum du satellite reste visible et son deutomérite présente un segment atrophique en forme d'appendice. Kystes ovoïdes de 38 à 44 μ de long. Sporocystes de 4 μ de diamètre.

Habitat : Intestin d'*Atyaëphyra Desmaresti* Millet.

Localité : Nancy (canal de la Marne-au-Rhin).

Conclusions.

D'après cette diagnose, *Uradiophora Cuenoti* doit prendre place dans la famille des Clepsidrinides (= Grégarinides) et est à rapprocher des formes à kystes sans sporoductes comme *Hyalospora* et *Cnemidospora.*

On peut donc dire, dès maintenant, que les Grégarines Polycystidées de Crustacés qui s'accouplent pour donner des kystes libres intestinaux ne constituent pas un groupement homogène ;

actuellement, nous connaissons deux types : l'un, *Uradiophora*, est caractérisé par son développement qui s'effectue en dehors des cellules de l'hôte ; l'autre, *Cephaloidophora*, présente au contraire un développement intracellulaire. Mais ces deux types, par leur accouplement précoce et la forme de leurs sporocystes, présentent des caractères de convergence qui ne permettent pas de les différencier facilement au premier abord. Il est possible que certaines Grégarines de Crustacés insuffisamment connues et que Léger et Duboscq (**1909** *a*) ont rangé, provisoirement il est vrai, dans leur genre *Frenzelina* (= *Cephaloidophora*) ne soient pas maintenues dans ce genre lorsque leur cycle évolutif sera complètement établi.

L'étude de l'évolution des kystes d'*Uradiophora Cuenoti* permet de confirmer, s'il est nécessaire, les principaux résultats acquis par Léger et Duboscq (**1909** *a*) concernant la reproduction chez les Clepsidrinides. Le noyau primaire se divise par mitose et les noyaux sexuels naissent également par mitoses successives ; l'anisogamie quoique peu marquée est certaine.

Nancy, le 1er mai 1912.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

1904. Brasil (L.) Contribution à la connaissance de l'appareil digestif des Annélides Polychètes. L'épithélium intestinal de la Pectinaire. (*Arch. zool. exp.* [4] T. 2 p. 91).

1907. — Recherches sur le cycle évolutif des *Selenidiidae*. Grégarines parasites d'Annélides Polychètes. I. La schizogonie et la croissance des gamétocytes chez *Selenidium Caulleryi* n. sp. (*Arch. f. Protistenk.* T. 8 p. 370).

1911. Cognetti de Martiis (L.). Descrizione d'una nuova Gregarina *Policistidea* parassita d'un Oligochete. (*Arch. f. Protistenk.* T. 23, p. 247).

1910. Dangeard. Etude sur le développement et la structure des Organismes inférieurs Ve partie : La chromatine extranucléaire. (*Le Botaniste* 11e S. p. 228).

1908. Dogiel. Catenata, eine neue Mesozoengruppe. (*Zeitsch. f. Wiss. Zol.* T. 89, p. 417).

1887. Dollfus (A.). *Caridina Desmaresti* dans la Loire-Inférieure. (*Feuille des Jeunes Naturalistes* 17e année. p. 166).

1909 Hesse (E.) Contribution à l'étude des Monocystidées des Oligochètes (*Arch. zool exp.* [5]. T. 3. p. 27).

1910. Huxley (*Julian S.*). On *Ganymedes anaspidis* (nov. gen., nov. sp.) a Gregarine from the digestive tract of *Anaspides tasmaniae* (Thompson). (*Quart Journ. of microscop. Sc.* T. 35, p. 155)..

1843. Joly (M.). Etudes sur les mœurs le développement et les métamorphoses d'une petite Salicoque d'eau douce (*Caridina Desmaresti*), suivies de quelques réflexions sur les métamorphoses des Crustacés Décapodes en général. (*Annales Sc. Nat.* [2]. T. 19, p. 34).

1900. Laveran et Mesnil. Sur quelques particularités de l'évolution d'une Grégarine et la réaction de la cellule hôte. (*Compt. rend. Soc. Biol. Paris.* T. 52 p. 554).

1904. Léger (L.) La reproduction sexuée chez les Stylorhynchus. (*Arch. f. Protistenk.* T. 3 p. 303).

1906. — Etude sur *Tæniocystis mira* Léger Grégarine métamérique. (*Arch. f. Protistenk.* T. 7, p. 307).

1902 Léger (L.) et O. Duboscq. Les Grégarines et l'épithélium intestinal chez les Trachéates. (*Arch. parasitologie* T. 6. p. 377).

1904. – Nouvelles recherches sur les Grégarines et l'épithélium intestinal des Trachéates. (*Arch. f. Protistenk.*T. 4 p. 335).

1909 (*a*). — Etudes sur la sexualité chez les Grégarines. (*Arch. f. Protistenk.* T. 17, p. 19).

1909 (*b*). — Protistes parasites de l'intestin d'une larve de « *Ptychoptera* » et leur action sur l'hôte. (*Bull. Acad.roy. de Belgique* « *classe des Sciences* ». N° 8. p. 885).

1911. — Deux Grégarines de Crustacés. *Porospora portunidarum* Frenz. et *Cephaloidophora maculata* n. sp. (*Arch. zool. exp.* [5]. T. 6. N. et R. n° 2, p. LIX).

1910. Lyndhurst Duke (H.). Some observations on a new Grégarine (*Metamera Schubergi* nov. gen. nov. sp.). (*Quart. Journ. of microscop. Sc.* T. 55, p. 261).

1892. Marchal (P.). Recherches anatomiques et physiologiques sur l'appareil excréteur des Crustacés Décapodes. (*Arch. zool. exp.* [2]. T. 10, p. 57).

1911. Mercier (L.). *Cephaloidophora Cuenoti* n. sp. Grégarine parasite du tube digestif de la Caridine. (*Compt. rend. Soc. Biol.* T. 71, p. 51).

1912. — Nécessité de retirer la Grégarine de la Caridine (*Cephaloidophora Cuenoti* MERCIER) du genre *Cephaloidophora* (*Arch. zool. exp.* [5]. T. 6. N et R. N° 3, p. XLI).

1832. MILLET. Description d'une nouvelle espèce de Crustacé. (*Hippolyte Desmaresti* n. sp.). (*Ann. Sc. nat.* T. 25, p. 460).

1901. SIEDLECKI (M.) Contribution à l'étude des changements cellulaires provoqués par les Grégarines. (*Arch. d'anat. microscop.* T. 4, p. 87).

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE XIII

FIG. 1. Syzygie au moment où elle va se détacher de l'épithélium du tube digestif de la Caridine. Des débris de la cellule hôte sont restés adhérents à l'épimérite du primite. Le satellite présente son appendice caudal. Schaudinn. Hématoxyline ferrique. × 300.

FIG. 2. Epimérite dont les parties constituantes ont été déplacées au cours des manipulations ; le cône hyalin surmonte le cytoplasme granuleux qui, normalement, devrait former manchon à sa base. Des lambeaux de la membrane de la cellule hôte adhérent à l'extrémité de l'épimérite. Formol-picro-acétique. Hématoxyline ferrique, éosine. × 1.200.

FIG. 3. Union du primite et du satellite. Le satellite, dont le septum reste visible, engage une portion de son protomérite dans l'extrémité du deutomérite du primite. Formol-picro-acétique. Hématoxyline ferrique, éosine. × 1.200.

FIG. 4. La cupule du primite dans laquelle était engagée l'extrémité du protomérite du satellite ; celui-ci s'est détaché au cours des manipulations. Schaudinn. Hématoxyline ferrique. × 1.200.

FIG. 5. Une chaîne de trois individus *a*, *b*, *c*. Le dernier seul présente un appendice caudal. Schaudinn. Hématoxyline ferrique. × 550 (réduction de ½).

FIG. 6. Trois noyaux dont le nucléole présente une structure différente, *a* nucléole homogène, *b* nucléole vacuolaire. Formol-picro-acétique. Hématoxyline ferrique, éosine. × 1.200.

FIG. 7 et 8. Corps chromatoïdes du deutomérite. Formol-picro-acétique. Hématoxyline ferrique, ésosine. × 1.200.

FIG. 9 et 10. Deux aspects de l'appendice du satellite. Formol-picro-acétique. Hématoxyline ferrique, éosine. × 1.200.

FIG. 9. Appendice en voie de formation.

FIG. 10. Appendice définitivement formé et dont le cytoplasme présente des signes de dégénérescence.

PLANCHE XIV

Fixation : Formol-picro-acétique ou Schaudinn. Coloration : Hématoxyline ferrique, éosine.

FIG. 11. Jeune stade à corps indivis. × 1.200.

FIG. 12. Stade plus âgé que le précédent : la Grégarine présente la structure d'une Polycystidée typique. La cellule dans laquelle s'enfonce l'épimérite est légèrement modifiée. × 1.200.

FIG. 13. Quatre céphalins disposés côte à côte. Noter la structure de l'épimérite et comparer avec la fig. 2. Les cellules hôtes ne présentent aucune modification appréciable au microscope. × 1.200.

FIG. 14. Céphalin dont le protomérite renferme deux grains chromatiques. Le noyau de la cellule hôte est légèrement hypertrophié. × 1.200.

Fig. 15. Jeune syzygie peu après sa formation ; le satellite ne présente pas encore d'appendice. × 550.

Fig. 16. Coupe transversale de l'extrémité postérieure du corps d'une Caridine. Huit kystes, à différents stades de leur évolution, sont collés dans le sillon latéral. × 150.

Fig. 17. Deux coupes en série d'un même kyste. × 1.200.

Fig. 18. Kyste un peu avant la première division nucléaire. × 1.200.

Fig. 19. La première mitose. × 1.200.

Fig. 20. La multiplication nucléaire : *a*, Grégarine mâle ; *b*, Grégarine femelle. × 1.200.

Fig. 21. Les gamètes : *a*, microgamètes ; *b*, macrogamètes. × 1.200.

Fig. 22. Le kyste après la copulation. × 1.200.

Fig. 23. Deux sporocytes dessinés sur le vivant. × 1.200.

Fig. 24. Deux sporocytes après fixation et coloration × 1.200.

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE
5e Série, Tome X, p. 203 à 329, pl. XV à XXVIII.
10 Septembre 1912

BIOSPEOLOGICA

XXVII (1)

CIROLANIDES

(PREMIÈRE SÉRIE)

PAR

EMILE G. RACOVITZA
Sous-Directeur du laboratoire Arago (Banyuls-sur-Mer).

TABLE DES MATIÈRES

(1) Voir pour BIOSPEOLOGICA I à XXVI, ces ARCHIVES, tome VI, VII, VIII et IX, de la 4e série et tome I, II, IV, V, VI, VII, VIII, IX et X, de la 5e série.

INTRODUCTION

On m'a reproché d'avoir employé beaucoup de texte et beaucoup de planches pour les descriptions spécifiques, même lorsqu'il s'agissait de formes « faciles à caractériser ». Ce reproche paraîtra justifié à nombres de taxonomistes actuels ; j'avoue qu'il ne m'a pas touché et c'est sans remords que je publie ce mémoire relativement gros pour décrire un très petit nombre d'espèces.

Je ne crois pas que l'unique but de la taxonomie soit de distinguer les espèces, de fabriquer des tableaux dichotomiques et d'établir un inventaire « administratif » de la faune de notre globe. Je crois même que ces résultats, dont je ne conteste pas l'utilité pour les marchands d'animaux et pour les propriétaires de collections, n'ont qu'une importance scientifique médiocre. Le but principal des études taxonomiques, le seul qui m'intéresse d'ailleurs, c'est, d'après moi, la classification naturelle des animaux, c'est-à-dire une classification qui reflète aussi exactement que possible la parenté réelle des diverses lignées animales. Comprise de cette manière, la taxonomie devient une des branches de la biologie générale, car elle fournit le matériel pour l'étude des lois et modalités de l'évolution.

Tout le monde, sauf négligeables exceptions, est évolutionniste aujourd'hui, et c'est perdre son temps que de discuter la légitimité de la notion de continuité dans l'histoire du monde organisé, mais sur le comment et le pourquoi de cette évolution les avis diffèrent extraordinairement. Toutes les théories explicatives adoptées avec ferveur dans la période darwinienne paraissent actuellement ébranlées et le mot de « crise » circule depuis quelque temps parmi les biologistes, à tort d'ailleurs si on l'applique non à ces théories mais à la notion d'évolution elle-même.

Cette crise semblera naturelle à ceux qui, comme moi, considèrent les théories en question comme filles légitimes d'une

mauvaise méthode. Pour étudier les lois de l'évolution, on a complètement négligé l'expérimentation d'une part et, quelque extraordinaire que cela puisse paraître, l'observation directe sur les êtres mêmes, d'autre part. Au moyen de recherches anatomiques, embryologiques et histologiques effectuées sur des êtres isolés, on a forgé des types soi-disant représentatifs des groupes créés par les Linnéens et les Cuvierisants, ou des catégories histologiques. C'est avec ces types qu'on fit de la phylogénie, c'est eux qu'on percha sur les branches des arbres généalogiques, tels les frustes et brillants hochets sur les arbres de Noël qui firent la joie de notre enfance, c'est avec leurs aventures supposées qu'on prétendit établir les lois et modalités de l'évolution.

Et ce fut une longue période d'activité fébrile pour les fabricants de candélabres, pour les prestidigitateurs « caoutchouctthéoriciens » qui étiraient le type Actinie pour en faire un Annélide, qui malaxaient le type Mérostome pour en faire un Placoderme, pour les accoucheurs industrieux qui tiraient des Annelés du ventre des Méduses, pour ceux qui détournaient les organes de leur devoir et les fonctions de leurs organes. Ce fut l'époque de gloire du Nauplius, du Pilidium, de la Trochophore, l'époque de prolifération intense de monstres à préfixe pro ou suffixe ula. Alors sévirent aussi les zoologistes scieurs de long qui débitèrent en somites parfaits des corps innocents, et les zoologistes « puzzlistes » qui réunirent des Annéiides par la queue (est-ce bien par la queue? ça n'a d'ailleurs nulle importance) pour nous faire voir des Étoiles. Et les abstracteurs de quintessences, se sentant à l'aise dans ce monde imaginaire, s'en donnèrent à cœur joie : biomathématiciens, biophilosophes, biolittérateurs et même biojournalistes firent à l'envi de l'évolution oratoire et de la morphologie verbale.

Le résultat le plus palpable de ces errements fut la mise en doute des généralisations les moins discutables comme : l'hérédité des caractères acquis, l'effet de l'usage et du non usage, l'efficacité de la sélection naturelle.

Et cette période dure toujours ! Mais une autre se prépare ! Les paléontologistes en furent les initiateurs et, de par leurs matériaux d'études, ils devaient l'être. Ils étudièrent la transformation de leurs fossiles dans le cours des âges en suivant, couche par couche, l'évolution des espèces ou variétés. Des zoologistes surtout taxonomistes appliquèrent ces procédés aux groupes actuels mais sans négliger les fossiles comme leurs devanciers.

Les résultats de cette méthode ne se firent pas attendre. L'histoire enfin connue de petites lignées, l'évolution enfin poursuivie de petits groupes homogènes, permirent de formuler de grandes lois comme celle de l'orthogénèse, celle de l'irréversibilité de l'évolution, etc. De par ces études furent découvertes de nombreuses phylogénies insoupçonnées, mais aussi quelle dévastation dans l'illusoire forêt des arbres généalogiques !

Car les lois et modalités de l'évolution ne s'inventent pas, elles se constatent.

La jeune science de l'évolution expérimentale est destinée à les contrôler et à les approfondir.

Le devoir des taxonomistes est donc tout tracé s'ils veulent prendre part à ce renouveau, s'ils veulent signifier quelque chose dans l'œuvre immense qui se prépare. Ils doivent avant tout établir la filiation exacte des formes qu'ils étudient. Distinguer les espèces ne suffit plus ; il faut retrouver les lignées homogènes et reconstituer leur histoire géologique. Il ne suffit plus de désigner comme habitat une grande région géographique ; il faut fournir des données exactes et détaillées sur la biogéographie de chaque forme distinguée. Il faut aussi nécessairement préciser la bionomie de chaque espèce.

J'ai essayé de procéder ainsi dans mes mémoires taxonomiques et cela explique pourquoi ils sont volumineux. Bien entendu ce vaste programme n'est pas toujours réalisable ; en ce qui me concerne je n'ai pas encore pu le réaliser complètement. Mais ce qu'on peut toujours faire, et c'est ce que j'ai toujours fait, c'est de décrire et de figurer aussi complètement

que possible les formes étudiées, de fournir par conséquent aux synthèses futures des matériaux complets, pour qu'on n'ait plus à revenir aux types que tout au plus pour des détails.

Linné, d'une phrase mentionnant un ou deux caractères, établissait une diagnose qui lui semblait définitive. Progressivement ces diagnoses grossirent par l'adjonction de nouveaux caractères, et à chaque addition l'auteur, qui devait recourir au type, crut faire œuvre définitive. Et ainsi de « définitif » en « définitif », et non sans multiples méprises dues à l'insuffisance des diagnoses, nous voici actuellement dans un stade qui, pour presque tous les groupes, est tout ce qu'il y a de plus provisoire. L'expérience de plus d'un siècle n'a servi à rien : on continue à bâtir sur un petit nombre de caractères arbitrairement choisis des diagnoses qui deviennent caduques dès qu'une nouvelle forme affine est découverte. Et tout est à recommencer !

Il faut réagir contre ce travail de Pénélope, contre ce gaspillage effrayant de travail inutilisable et de matière imprimée. Il faudrait se décider enfin à décrire et figurer aussi complètement que possible les espèces, en mentionnant tous les caractères positifs et négatifs, sans se préoccuper de leur usage taxonomique actuel.

On ne pourra plus décrire des dizaines de milliers d'espèces, par an, bien entendu. Il ne faudra point le regretter, car il n'en résultera qu'avantages de toutes sortes, pour la zoologie en général, pour la taxonomie en particulier et pour les zoologistes également. N'avoir affaire qu'à des espèces bien décrites, donc facilement reconnaissables, pouvoir utiliser les travaux de ses devanciers comme matériel pour établir des classifications naturelles et des généralisations, quel rêve délicieux pour ceux qui peinent dans l'enfer taxonomique actuel !

Fixer par des diagnoses les limites des espèces, grouper ensuite les espèces par lignées, et distribuer ces lignées en catégories hiérarchisées suivant la distance historique qui les sépare du tronc commun, c'est la tâche primordiale que doit se pro-

poser le taxonomiste moderne. Le point de départ est donc l'espèce, l'unité taxonomique par excellence. Je tiens à exposer ici, très sommairement, ce qu'il me semble qu'on doit entendre par ce vocable.

Sa définition découlera tout naturellement des quelques prémisses suivantes dont je trouve inutile de faire la preuve pour le moment.

Le monde organisé actuel est le résultat d'une évolution continue. Cette évolution est due directement et indirectement à l'influence des conditions d'existence. Ces conditions d'existence varient d'une façon continue dans le temps ; elles sont diverses aussi dans l'espace, même dans les régions les plus voisines. On peut trouver dans des régions ou des époques voisines ou très distantes des conditions d'existence très semblables, mais jamais identiques. L'évolution se manifeste par des variations qui se fixent par l'hérédité et se répandent par la panmixie ; elle produit une transformation lente ou rapide des lignées mais ne peut en faire naître de nouvelles. Pour qu'il y ait subdivision des lignées, donc spéciation, un isolement quelconque est indispensable mais suffisant. La différenciation morphologique est une suite fatale de l'isolement. Une colonie qui s'isole, qui évoluera derechef indépendamment des autres, c'est un facteur nouveau qui s'introduit dans l'histoire du globe.

Ces prémisses une fois admises, la conclusion sera que la définition de l'espèce en tant qu'unité taxonomique ne pourra être autre que :

Une colonie isolée de consanguins (1).

Mais, objectera-t-on, ce critérium de l'isolement est très souvent d'application difficile ou impossible. Je le sais bien, hélas ! qu'il en est ainsi. Mais tous les autres critérium qu'on a proposés (croisement fécond, divergences morphologiques, etc.), présentent le même inconvénient et de plus un autre plus grave :

(1) La « sous-espèce » sera une variation géographique non isolée et la « variété » une variation constante dans le même habitat que la forme type.

ils vous induisent en erreur même quand on peut les appliquer ! Du moins pour celui que j'adopte, l'erreur est impossible quand on peut l'appliquer et, quand on ne le peut point, on fait ce qu'on a toujours fait : on procède au jugé en se fiant au fameux flair du taxonomiste qui fit la gloire justifiée de maint zoologiste.

J'ai souvent employé, dans mes mémoires, le mot d'orthogénèse et, vu l'anthropomorphisme qui imprègne notre langage scientifique, je crains qu'on ne se méprenne sur la pureté de mes intentions. Je ne suis ni paléo ni néovitaliste, et pour moi les lois biologiques ne sont que l'expression du fait que les mêmes causes produisent les mêmes effets. La loi de l'orthogénèse signifie simplement pour moi ceci : Quand les conditions d'existence agissent sur une lignée toujours dans le même sens, la variation des organes intéressés devient unilatérale et il en résulte une adaptation de plus en plus étroite au milieu. La transformation orthogénétique n'est donc que l'expression morphologique d'une action bionomique unilatérale et continue. Et chaque fois qu'au cours de l'histoire du globe la même action bionomique s'est exercée de façon unilatérale et continue sur les organes semblables de lignées différentes, le résultat fut une transformation orthogénétique qui aboutit physiologiquement au même point mais qui au point de vue morphologique donna lieu à des phénomènes de parallélisme ou de convergence.

Ajoutons que pour qu'il y ait transformation orthogénétique il ne suffit pas que l'influence bionomique unilatérale soit continue ; il faut également que cette influence soit forte et importante pour la vitalité de l'organisme, car autrement elle serait vaincue par les autres influences multiples qui s'exercent en même temps.

La sélection naturelle intervient aussi plus tard quand la transformation orthogénétique lui offre une prise suffisante. La transformation débute donc sous l'action bionomique unilatérale seule ; elle est fortement accélérée ensuite par

l'action conjointe de l'orthogénèse et de l'orthosélection.

Les transformations orthogénétiques se sont effectuées dans certains cas spéciaux avec une telle vigueur et une telle persistance qu'elles ont dépassé les bornes de l'adaptation utile à l'espèce. Les hypertrophies, les atrophies ou d'autres modifications exagérées peuvent produire une « adaptation disharmonique » et provoquer l'extinction de la lignée. Dans d'autres cas, l'adaptation à un habitat restreint et très spécial, quoique harmonique, devient si étroite qu'il peut en résulter également une disparition de l'espèce.

Les adaptations diffèrent de qualité et d'amplitude, et les confondre sous le même terme général, pour tirer des prémisses extraites des unes, des conclusions qu'on appliquera aux autres, ne semble pas un procédé logique légitime. On a soutenu pourtant ceci : Pour que des êtres puissent coloniser les espaces libres, il faut qu'ils soient préalablement adaptés à ces habitats. Donc l'adaptation est déjà faite avant que l'influence du nouveau milieu puisse s'exercer. Pourquoi alors invoquer semblable influence ?

Il me semble facile de réfuter cette théorie ! Les espaces libres sont envahis seulement par les espèces à adaptations larges et notamment par celles qui vivent dans des habitats bionomiquement semblables à ces espaces. Plus l'adaptation d'une lignée est large et plus elle est capable d'envahir des habitats variés. Plus cette adaptation est étroite et plus les facultés colonisatrices sont limitées aux habitats de plus en plus semblables aux siens. Or les adaptations préalables qui permettent à une lignée d'envahir un espace libre sont acquises sous l'influence des conditions d'existence qui règnent dans le milieu originel.

Je n'appréhende point qu'on puisse me citer des exemples qui infirment ce que je viens de dire ; c'est pour cette raison que je me dispense d'en fournir pour prouver mes affirmations.

Il pourrait donc exister des espèces inadaptables à des con-

ditions d'existence nouvelles. Il en existe en effet ; beaucoup ont existé surtout, dont la disparition est due à cette cause. Cette incapacité de s'adapter ne provient pas de la perte de je ne sais quelle « faculté de varier », comme on l'a prétendu. Elle provient du fait suivant : par suite des vicissitudes de leur histoire, ces lignées ont été placées dans des conditions telles que la plupart de leurs organes ont subi des adaptations étroites qui les rendent intransformables. C'est donc une impossibilité mécanique qui met un frein à la variation et non l'usure ou la sénilité des plasmas germinaux ou somatiques.

J'arrête ici cet énoncé sommaire de quelques-unes des généralisations qui guident mes travaux taxonomiques et je vais passer à l'examen de questions plus concrètes, mais non sans faire une déclaration qui me paraît nécessaire, sur l'application des lois de la nomenclature.

Lorsque le code de la nomenclature zoologique fut promulgué, il m'avait semblé un peu trop simpliste comme fond et pas très bien ordonné comme exposition, mais je résolus néanmoins de m'y soumettre par discipline, étant d'ailleurs convaincu qu'il serait revu et corrigé après un certain temps d'application. Il n'en fut rien cependant et le « Code » est devenu un « Coran » dont les versets sont appliqués suivant la lettre par une assemblée de muftis qui s'interdit toute interprétation et qui par auto-législation draconienne empêche même dans l'avenir toute atteinte portée à l'idole.

Le résultat de ces errements est lamentable et désastreux. Notre « tour d'ivoire zoologique » s'est transformée en tour de Babel après la confusion des langues. La nomenclature binominale, devenue trinominale, est maintenant plus polynominale qu'à l'époque prélinnéenne. Nous en sommes au point que pour s'entendre il vaut mieux employer les noms communs pour désigner les espèces. Et cet état chaotique n'est pas provisoire comme on le prétend ; il persistera si l'on n'y met ordre, car il

se trouvera toujours des explorateurs de bibliothèques qui découvriront de vieux grimoires oubliés, faisant jouer la loi de priorité.

Je compte revenir autre part sur cette triste affaire et me réserve d'apporter les preuves de ce que je me borne à énoncer pour l'instant. Je tiens seulement à déclarer ici que je reprends ma liberté et le libre usage du sens commun. Je m'insurge contre l'actuel Coran de la nomenclature pour que mon humble personne ne soit pas considérée comme complice et pour qu'il ne puisse m'être attribué aucune part de responsabilité, si minime soit-elle, dans le gâchis actuel.

Seul de tous, le code de la nomenclature émet la prétention d'avoir tout prévu d'avance et d'être à jamais intangible. Les autres codes qui dirigent les actions humaines, sont d'une part modifiables et d'autre part tous ont admis deux tempéraments indispensables à la rigidité des lois :

1° un tribunal ayant le droit de juger d'après l'esprit s'il y a inconvénient à appliquer la lettre ;

2° le principe de la prescription.

Puisqu'on se refuse, malgré les désastres de l'expérience, à introduire ces principes indispensables, je m'érige en tribunal et j'appliquerai le code dans son esprit et la prescription là où elle me semblera nécessaire.

Je dois même immédiatement évoquer devant ce tribunal personnel l'affaire *Cirolanidæ* contre *Eurydicidæ*, d'où le verdict suivant :

Considérant que HARGER (**1880**, p. 304 et 376) créa en 1880 la famille des *Cirolanidæ* pour les genres *Cirolana* et *Conilera* et que depuis cette époque ce nom a été unanimement et uniquement utilisé pour désigner cette famille ;

Considérant que STEBBING (**1905**, p. 10) change ce nom en *Eurydicidæ* pour l'unique raison que parmi les genres de cette famille c'est *Eurydice* LEACH 1815 qui est le plus ancien ;

Considérant qu'il n'y a aucune raison plausible qui puisse légitimer la règle que le nom de la famille doit être dérivé du

nom du plus ancien genre ; qu'au contraire il y a des raisons excellentes pour procéder autrement ;

Considérant en effet que, si la désignation d'un génotype est reconnue indispensable, il doit en être de même pour les catégories taxonomiques d'ordre supérieur et par conséquent aussi pour la famille ; qu'il en résulte que c'est ce « familitype » qui doit dénommer la famille et non un autre genre. En cas de fragmentation subséquente de la famille, le nom primitif doit forcément rester attaché au genre type ;

Considérant que Harger désigne clairement comme type de sa famille *Cirolana* et que, même s'il ne l'avait pas indiqué ainsi, la désignation résulterait implicitement du nom donné à la famille ; il ne cite d'ailleurs nulle part le nom d'*Eurydice ;*

Considérant que même si la règle du plus ancien genre pouvait être admise, il y aurait lieu de ne pas l'appliquer dans le cas présent, la prescription étant acquise, et qu'elle se justifie par les troubles et la confusion inutile que le changement produirait ;

Le tribunal décide que le nom de la famille reste *Cirolanidæ*. Harger 1880, car. emend. Hansen 1890.

Quelques considérations sur la famille des Cirolanidæ.

Dans son remarquable mémoire sur les Cirolanides et familles affines, Hansen (**1890**) a établi 6 groupes d'Isopodes auxquels il assigne le rang de familles. Ce sont les : *Cirolanidæ*, *Corallanidæ*, *Alcironidæ*, *Barybrotidæ*, *Ægidæ* et *Cymothoidæ*. Il a démontré que les affinités de ces familles étaient beaucoup plus étroites entre elles qu'avec n'importe quel autre groupe d'Isopodes. Plus tard (**1895**), en proposant une classification générale des Isopodes, il donna rang de sous-familles aux six familles nommées, pour pouvoir les réunir dans la famille des *Cymothoidæ* et les opposer aux autres familles des Isopodes flabellifères (1) de Sars ayant la même valeur taxonomique.

(1) Le groupe des *Flabellifera* ne me semble pas naturel et il y a toutes sortes de bonnes raisons pour ne pas l'admettre.

Le genre *Anuropus*, primitivement placé dans les *Cirolanidæ*, fut érigé ensuite par Hansen (**1903**) au rang de sous-famille, comme l'avait suggéré Stebbing (**1893**) déjà. Stebbing (**1905**), ayant découvert une forme nouvelle de *Cymothoidæ* qu'il nomma *Argathona Normani*, créa pour elle la famille des *Argathonidæ*.

Le groupe des *Cymothoidæ*, tel que l'a établi Hansen, comprend donc actuellement 8 subdivisions secondaires, qu'on peut considérer comme des familles ou des sous-familles ou leur donner les noms de catégorie taxonomique qu'on voudra, à condition de les réunir en un groupement d'ordre supérieur pour les opposer au Gnathiides, Anthurides, Sérolides et Sphéromides ; procéder autrement, comme le font d'ailleurs plusieurs carcinologistes modernes, c'est commettre une erreur certaine.

Comme on le verra plus loin, l'analyse taxonomique de ces 8 groupes n'a pas été poussée assez loin. Presque tous devront être subdivisés. Pour pouvoir le faire commodément, il me semble préférable de les élever d'un rang. Les Cymothoïdes deviendront donc une tribu, et ses subdivisions des familles. D'ailleurs les *Cymothoida* méritent ce rang ; c'est un groupe fermé et très ancien.

Hansen (**1890**) s'est servi des caractères des pièces buccales pour définir son groupe et le subdiviser en famille. Cette méthode unilatérale, très décevante souvent, a donné dans ce cas spécial d'excellents résultats. La bionomie des différentes espèces est très variée, et cela a provoqué des transformations profondes pour nombres d'organes, mais tous les *Cymothoida* sont des carnassiers francs, ou bien libres attaquant et déchirant leur proie, ou bien parasites temporaires ou permanents, encore peu modifiés, descendants relativement récents de carnassiers francs. Le mode d'alimentation n'ayant pas varié beaucoup, les pièces buccales n'ont également pas varié beaucoup, et c'est pourquoi elles fournissent d'excellents caractères pour définir les grands groupes. Naturellement chez les parasites les pièces buccales sont modifiées et paraissent assez diffé-

rentes ; en réalité il est très facile de voir qu'elles dérivent par modifications (et surtout réductions) peu importantes des pièces buccales de carnassiers libres.

La bionomie doit être toujours consultée pour interpréter la forme des organes. Si l'on s'attache à la forme seule, on commet des erreurs graves. C'est ce qui est arrivé à SCHIÖDTE (**1866**), qui pourtant le premier montra l'importance considérable des pièces buccales pour la taxonomie des Crustacés. Il place *Cirolana* et *Æga* aux extrémités opposées de la série des Isopodes et cela parce qu'il s'est attaché uniquement à la forme brute des pièces buccales.

Des 8 familles des *Cymothoida* c'est celle des *Cymothoidæ* qui me semble la moins naturelle. Sans avoir d'expérience personnelle suffisante sur ce groupe, je soupçonne qu'on y a rassemblé des descendants de lignées très diverses rendus semblables par une adaptation parasitaire convergente. J'aurai l'occasion plus tard de revenir sur ce sujet.

Pour l'instant je m'occuperai uniquement de la famille des *Cirolanidæ* qui actuellement comprend les 13 genres suivants :

1. —*Eurydice* Leach 1815.
2. — *Cirolana* Leach 1818.
3. — *Conilera* Leach 1818.
4. — *Bathynomus* Milne Edwards 1879.
5. — *Cirolanides* Benedict 1896.
6. — *Sphæromides* Dollfus 1898.
7. — *Hansenolana* Stebbing 1900.
8. — *Colopistus* Richardson 1902.
9. — *Conilorpheus* Stebbing 1905.
10. — *Typhlocirolana* Racovitza 1905.
11. — *Faucheria* Dollfus et Viré 1905.
12. — *Anina* Budde-Lund 1908.
13. — *Pontogelos* Stebbing 1910.

SCHIÖDTE (**1866**), morphologiste qui se guide seulement sur la morphologie, considère *Cirolana* comme représentant le développement le plus achevé du type Crustacé parmi les

Isopodes, et l'opinion de cet éminent naturaliste a été adoptée par beaucoup de carcinologistes. Il est facile de démontrer l'erreur complète de cette opinion. Les Cirolanides en général sont non seulement les moins spécialisés des *Cymothoida* mais se rangent parmi les Isopodes actuels les plus primitifs. On trouve chez les divers représentants de cette famille nombre de caractères qui sont incontestablement paléogénétiques.

Je vais passer en revue les plus importants de ces caractères en les commentant très succinctement.

1. — Traces persistantes du sillon qui articulait le somite du maxillipède avec la tête.

Les maxillipèdes sont des appendices homologues des péréiopodes et appartenant à un somite qui chez tous les Isopodes s'est soudé à la tête complètement et sans présenter de trace de soudure. *Bathynomus* présente cependant de chaque côté, à l'angle postérieur de la tête, un sillon que MILNE EDWARDS et BOUVIER (**1902**, p. 142) considèrent comme représentant un reste de l'articulation du somite du maxillipède. J'ai retrouvé ces sillons chez *Sphæromides* et je ne vois pas comment on pourrait les interpréter autrement.

2.— Antennes I avec rudiment de flagelle accessoire.

Je considère les yeux et les antennes I comme des organes appartenant à une région prostomiale non segmentée. Primitivement les antennes I, qui ne sont pas homologues des appendices postérieurs, étaient simples et plus ou moins nettement divisées en hampe et flagelle ; leur fonction était uniquement sensitive, d'où naissance à leur surface d'organes sensitifs spécialisés qui leur sont particuliers. Chez les Malacostracés seulement, on trouve dans quelques groupes de doubles flagelles et même de triples. Ces flagelles accessoires sont des néoformations acquises de façon indépendante par les divers groupes. Chez les Isopodes l'antenne I est toujours simple. Or *Bathy-*

nomus possède à la base du fouet principal un petit appendice mobile formé par un seul article qui paraît bien être un flagelle accessoire rudimentaire. Cela semble démontrer que la forme souche avait une antenne I à deux flagelles et que cette antenne est redevenue secondairement monoflagellée. Quoi qu'il en soit, le cas du *Bathynomus* reste isolé.

La question des flagelles accessoires n'est pas encore étudiée, et à cause de son importance phylogénétique, elle mériterait de l'être.

3. — Antennes II avec une hampe de six articles.

Chez tous les *Asellota*, la hampe de ces antennes possède 6 articles, et de plus souvent sur l'article III une écaille qui représente certainement un exopodite rudimentaire, car ces antennes sont les appendices originairement biramés d'un vrai somite, le premier. Chez les autres Isopodes, il n'y a jamais d'écaille à l'article III et la hampe n'a que 5 articles. Or, comme Hansen (**1903**, p. 20) l'a montré, *Bathynomus* possède six articles à la hampe, dont le premier quoique rudimentaire, est encore mobile ; *Cirolana* et *Conilera* possèdent également cet article rudimentaire. Je l'ai retrouvé chez *Sphæromides* et *Typhlocirolana*. Il faut en conclure que tous les Isopodes avaient primitivement six articles fonctionnels aux antennes II, appendices primitivement ambulatoires et masticatoires qui n'ont acquis que secondairement un rôle sensitif.

4. — Péréionite I avec suture épiméro-tergale encore visible.

Les coxopodites des péréiopodes ont la forme d'articles normaux seulement chez les *Asellota ;* ceux des péréionites I sont immobiles, mais les autres sont articulés. Chez les autres Isopodes cet article est scutiforme, et forme souvent des épimères plus ou moins fusionnées avec la carapace. Primitivement donc les coxopodites étaient articulés et leurs dérivés, les épimères, également ; mais très tôt l'épimère I a complète-

ment fusionné avec la carapace de son péréionite chez tous les Isopodes non Asellotes, et cela sans montrer de trace du sillon articulaire. La seule exception connue (si je ne me trompe), est *Plakarthrium* (Sphéromien aberrant antarctique) chez lequel l'épimère I est encore articulé. Chez *Typhlocirolana* j'ai trouvé un sillon articulaire encore bien visible.

5. — Epimères II à VII bien développés et articulés avec leur somite.

Ce caractère est assez répandu parmi les Isopodes ; c'est néanmoins une disposition ancestrale. La fusion et la disparition des épimères indiquent toujours une spécialisation des types qui la présentent.

6. — Péréiopodes monomorphes, tous ambulatoires.

Les péréiopodes des Isopodes ont des formes très variables, néanmoins il est certain que tous dérivent du péréiopode ambulatoire et que toutes les paires étaient primitivement semblables.

Le péréiopode ambulatoire typique (fig. 31, par exemple) se caractérise ainsi : tous les articles plus ou moins cylindriques et grêles ; carpos et propodos de même forme que le méros ; dactylos court, ne pouvant pas se rabattre complètement sur le propodos; ongle court légèrement recourbé; tiges spiniformes ou allongées, constantes et nombreuses sur les articles distaux surtout.

Même chez les formes actuelles chez lesquelles l'état primitif s'est bien conservé, s'observe une division du travail, origine des transformations ultérieures. Les péréiopodes antérieurs (généralement les péréiopodes I à III) sont dirigés vers l'avant, sont plus courts, plus robustes et servent à la préhension de la nourriture et à la défense ; les péréiopodes postérieurs sont dirigés vers l'arrière, sont plus longs, plus grêles et servent uniquement à la marche ou à la course.

L'effet de cette division de travail se manifeste dans beau-

coup de lignées par la naissance indépendante et orthogénétique du péréiopode préhensile (fig. 26, par exemple), qui se caractérise ainsi : articles massifs ; méros fortement échancré sur la face postérieure ; carpos enfoncé dans le méros et très réduit ; propodos ovoïde et renflé pour pouvoir contenir l'énorme muscle rétracteur du dactylos ; dactylos très allongée pouvant se rabattre complètement sur le propodos ; ongle court ; tiges spiniformes ou allongées, constantes et nombreuses surtout sur les articles distaux, et toujours présentes, fortes, souvent de structure complexe ou portées sur des mamelons, au bord inférieur du propodos.

Cette structure prehensile n'existe souvent que chez le péréiopode I, mais souvent aussi elle intéresse les péréiopodes I à III. En tout cas, c'est toujours le péréiopode I qui est le plus modifié. L'animal porte toujours repliés sous la carapace les péréiopodes nettement préhensiles.

Une modification du type préhensile est le type fixateur, qu'on trouve chez les parasites et qui est caractérisé par la forte courbure et les grandes dimensions de l'ongle. Tous les péréiopodes peuvent devenir fixateurs chez les parasites permanents.

Les péréiopodes natatoires diffèrent des ambulatoires par l'aplatissement des articles et par les séries de longues tiges plumeuses qui les garnissent. La transformation s'effectue dans ce cas de l'arrière vers l'avant ; souvent seuls les quatre péréiopodes postérieurs sont transformés.

Il n'y a pas lieu ici d'insister sur ce sujet, ni d'indiquer les autres types d'adaptation du péréiopode ambulatoire primitif.

C'est dans le genre *Cirolana* qu'on rencontre les péréiopodes ambulatoires les plus monomorphes.

7. — Pléon pourvu de cinq somites libres.

La région postérieure du corps des Isopodes est typiquement constituée par :

Un pléon formé de six somites pourvus d'une paire d'appendices biramés.

Un telson, pièce terminale, non homologue à un somite et dépourvue d'appendice biramée.

Chez certains Anthurides le pléonite VI est libre ; mais chez tous les autres Isopodes ce somite est complètement fusionné avec le telson. Restent donc cinq somites, qui sont libres chez les formes primitives ou peu spécialisées, mais qui peuvent à leur tour fusionner avec la région postérieur ; dans ce dernier cas, le fusionnement intéresse d'abord le pléonite I, puis successivement les suivants.

8. — Sympodite des pléopodes avec trace de plusieurs articles.

Hansen (**1893**) a montré qu'on doit considérer le sympodite des appendices segmentaires des Crustacés comme primitivement pourvu de trois articles. Chez les Isopodes, le sympodite des pléopodes est toujours formé d'un article unique, sauf chez *Bathynomus* où les traces des articles I et II ont été retrouvées par Milne Edwards et Bouvier (**1902**, p. 154). J'ai également trouvé les restes d'une articulation multiple chez *Sphæromides*, et je discute plus loin (v. p. 294) cette question en détails. Comme la question n'a pas encore été suffisamment étudiée, il est probable qu'on retrouvera ce caractère paléogénétique chez d'autres Isopodes.

9. — Pléopodes très semblables et également bien développés.

La différenciation des pléopodes est manifestement une acquisition secondaire, mais très tôt pourtant, une division du travail a dû s'établir entre les exopodites plus spécialement protecteurs et les endopodites plus spécialement respiratoires. Ensuite il s'est établi une nouvelle différenciation entre les pléopodites antérieurs qui sont devenus uniquement protecteurs et les endopodites postérieurs qui sont devenus uniquement respiratoire. De plus la fonction natatoire a également modifié ces appendices et les pléopodites antérieurs comme les exo-

podites postérieurs se sont de plus en plus adaptés à cette fonction.

10. — Absence de dimorphisme sexuel.

Les caractères sexuels secondaires sont fréquents chez les Isopodes, mais ces caractères sont manifestement néogénétiques, acquis d'une façon indépendante par les diverses lignées qui les présentent et dus à des causes très variées, à des adaptations également secondaires, comme le parasitisme, l'aggravation des inconvénients de l'incubation, etc

Très nombreux sont les Cirolanides qui ne présentent aucun dimorphisme sexuel.

Je viens d'énumérer seulement les caractères paléogénétiques qui, actuellement, paraissent les plus importants ; je néglige beaucoup d'autres qui me semblent présenter moins d'intérêt. Il va sans dire que, dans la structure de chaque organe, on pourra établir une distinction entre les caractères paléo et néogénétique. Chez les Isopodes actuels tous les organes ont dû, plus ou moins, subir des transformations qui les rendent considérablement ou légèrement différents de ceux des formes souches, et dans chaque forme on trouvera à côté d'organes ayant conservé une structure primitive d'autres qui seront très modifiés. On ne rencontre, même chez les Cirolanides, aucune espèce présentant tous les caractères paléogénétiques à la fois ; il existe même des formes très spécialisées qui n'en présentent plus aucun. Néanmoins il faut considérer cette famille comme renfermant des types très primitifs et parmi les plus voisins des lignées souches des Isopodes (*Bathynomus*, *Sphæromides*, *Cirolana* et genres affines).

La paléontologie des Isopodes, si elle n'infirme point cette conclusion tirée de la morphologie comparée, ne peut encore nous fournir aucune précision nouvelle. Les restes connus sont très imparfaits et en général très mal étudiés. On a trouvé depuis le jurassique supérieur jusqu'au tertiaire récent des

restes assez nombreux qu'on a attribués correctement aux *Cymothoida*, mais sans la moindre preuve aux *Ægidæ*. En réalité, ces carapaces dorsales sans appendices, sont manifestement des restes de Cirolanides, et *Palæga* montre des ressemblances étroites avec *Bathynomus*. La forme de la tête, du péréion, du pléon et du telson, la saillie que fait la lame frontale entre les deux antennes, la longueur respective des somites, l'ornementation de la carapace, la carène médiane du telson et la crénelure de son bord postérieur, sont presque identiques. La seule différence notable est dans la situation des yeux, dorsaux chez *Palæga* et ventraux chez *Bathynomus*, mais cette différence n'a pas d'importance phylogénétique ; la situation des yeux chez *Bathynomus* doit être considérée comme une adaptation à la vie benthique abysale, fréquente chez les animaux vagiles et actifs qui circulent sur de grands fonds, haut perchés sur de longues pattes.

Si l'on s'en tenait aux caractères énumérés, *Bathynomus* et *Palæga* devraient être confondus dans le même genre. Mais comme on ignore complètement la structure des appendices de *Palæga* et comme la découverte ultérieure de ces organes pourrait modifier considérablement les conclusions tirées de l'étude de la carapace, je placerai le genre fossile à côté du récent, tout en faisant des réserves au sujet de sa classification définitive.

Donc dans le cas le plus favorable la paléontologie nous enseignerait que les Cirolanides existaient déjà dès le Jurassique supérieur et que dès le Crétacique supérieur le type *Bathynomus* avait des représentants. Comme ces types sont des Isopodes francs, l'origine de certaines lignées d'Isopodes doit être considérablement reculée. D'ailleurs ne vient-on pas de découvrir des Malacostracés caractérisés dans le Cambrien moyen ?

Les Cirolanides primitifs, carnassiers, marins et benthiques, envahirent secondairement d'autres domaines et ces colonies émigrantes subirent des modifications morphologiques en rap-

port avec la bionomie de leur nouveau milieu ou avec la nouvelle éthologie qu'ils furent forcés d'adopter.

Ainsi ils envahirent tous les habitats marins : la pélagial (*Eurydice*, *Pontogelos*), le bathypélagial (*Cirolana* partim), le littoral (*Cirolana* partim, *Conilera*), le littoral rocheux ou récifal (*Colopistus*), le littoral souterrain (?) (*Conilorpheus* fouisseur), le bathyal (*Cirolana* partim), l'abyssal (*Bathynomus*, *Cirolana* partim).

Ils envahirent de même, mais en moins grand nombre, les eaux terrestres, saumâtres (*Cirolana* partim, *Anina*), douces (*Cirolana fluviatilis* Stebbing, *Anina*) et souterraines (*Typhlocirolana*, *Sphæromides*, *Cirolanides*, *Faucheria*, *Anina*).

Certains montrent des tendances manifestes au parasitismes (*Cirolana* partim, *Conilera*).

Presque tous ont adopté des moyens de défense active, mais quelques-uns adoptent des moyens de défense passive soit en s'appliquant contre les rochers (*Colopistus* ? *Conilorpheus* ?) soit en se roulant en boule (*Faucheria*).

Cette classification bionomique est fort sommaire et certainement très incomplète ; elle peut même contenir des erreurs, car faute d'observations directes j'ai souvent conclu de l'aspect extérieur au mode de vie, procédé prématuré pour un groupe aussi mal connu. J'ai voulu simplement attirer l'attention des taxonomiste sur ce point qu'ils négligent à tort.

La classification actuelle des Cirolanides est basée uniquement sur des études morphologiques souvent très sommaires ; il n'a été tenu aucun compte pour l'établir ni de la phylogénie, ni de la bionomie, ni de la chorologie. Les considérations exposées plus haut montrent pourtant que ce groupe est un objet d'étude des plus favorables et des plus intéressants au point de vue de la taxonomie phylogénétique. Je ne puis pourtant pas entreprendre ce travail. Il faudrait refaire l'étude complète de presque toutes les espèces vivantes et fossiles, et elles sont fort nombreuses ; il faudrait, d'autre part, avoir des don-

nées bionomiques et chorologiques qui manquent presque complètement. Forcé de me borner, je me contenterai d'apporter ma contribution sur les points suivants qui doivent être considérés, d'une part comme des « hypothèses de travail » et, d'autre part, comme des matériaux isolés préparés en vue de la revision complète du groupe.

1° J'ai étudié aussi complètement que j'ai pu la morphologie externe des six espèces cavernicoles du matériel de Biospeologica. J'ai essayé de les rattacher aux formes épigées décrites, mais, à cause du manque de données et de l'isolement actuel de ces types, je n'ai qu'imparfaitement réussi.

2° J'ai établi un type de description générique qui appliqué strictement à tout le groupe aura pour effet de délimiter des groupements homogènes ou plutôt moins hétérogènes que les genres actuels. Je n'ai, en effet, pas la prétention absurde d'avoir établi un type définitif de description générique ; de nombreuses formes restent encore à découvrir qui nécessiteront l'adjonction de nouveaux caractères à mon modèle de diagnose.

3° J'ai essayé de délimiter ici même quelques sous-familles de Cirolanides. Vu l'état de nos connaissances cet essai ne peut être que sujet à caution. Dans la plupart des cas nous ne savons pas si les caractères décrits ou figurés par les auteurs sont des caractères de filiation ou des caractères de convergence. Ainsi nous ne pouvons savoir encore si *Eurydice* est un groupe homogène, comme c'est probable, ou s'il comprend plusieurs lignées dérivant de formes bathyales différentes, adaptées d'une façon indépendante à la vie pélagique.

Ces trois points seront traités plus loin à l'occasion de l'étude des espèces cavernicoles. Je ne donnerai ici que quelques observations générales sur le groupement des genres.

Il est certain que le genre *Cirolana*, tel que l'a défini HANSEN (**1890** et **1905**), n'est pas une coupe générique ; il est formé par nombre de lignées qu'il faudra distinguer. Les sections de HANSEN (**1890**) méritent la plupart d'être érigée aux rangs de genres. La lame frontale, les antennes, les péréiopodes avec

leurs organites et le pléotelson fourniront de bons caractères génériques. *Cirolanides* pourra être joint facilement et *Anina* probablement à cette sous-famille qui comprendra également *Conilera* et *Typhlocirolana*, ces trois dernières formant trois sous-groupes opposés au premier.

Cette sous-famille aurait comme proche parente celle des *Bathynominæ* benthiques dont il sera question plus loin et celle des *Eurydicinæ* pélagiques, comprenant *Eurydice* et *Pontogelos*. Les *Colopistinæ* avec l'unique *Colopistus* occuperaient une place à part, non encore définie. Les *Hansenolaninæ* seront plus voisins des *Cirolaninæ* et comprendront *Hansenolana* et deux genres à créer pour *Cirolana sphæromiformis* Hansen et *C. Hanseni* Bonnier. *Conilorpheus* pourra être joint à cette sous-famille qui montre des affinités notables avec les *Faucheriinæ* représentés uniquement par *Faucheria*.

Je ne donne intentionnellement aucune définition de ces sous-familles, car elles ne représentent pour la plupart que des groupements provisoires qui ne méritent pas de prendre place dans la taxonomie.

Je voudrais en terminant attirer l'attention des isopodologistes sur deux points de morphologie comparée.

D'abord sur ce que j'appelle l'ORGANE DACTYLIEN. Cet organe, certainement sensitif, est typique chez les Isopodes; il est placé à l'extrémité distale du dactylos de tous les péréiopodes et sur la face antérieure de l'article. Il est essentiellement formé de tiges sensitives plus ou moins nombreuses, dont la forme, le groupement et la disposition à la surface de l'article varie beaucoup dans les divers groupes, mais est très constante dans une même lignée. Cet organe fournit donc d'excellents caractères génériques et les carcinologistes ont eu grand tort de le négliger complètement dans la description des Isopodes marins. Je reviendrai à une autre occasion sur la structure et la signification de cet organe. Pour le moment je me contente de signaler son importance taxonomique et l'utilité qu'il y aurait à le

décrire, au moins au péréiopode I où il est toujours le mieux développé.

Le second point a trait à la MORPHOLOGIE DES MAXILLIPÈDES. J'ai suivi dans mes travaux antérieurs l'interprétation de HANSEN (**1890**), qui considère le corps du maxillipède comme le 2e article du sympodite et le palpe comme formé de 4 articles. On verra plus loin (p. 290) que j'admets maintenant que le corps du maxillipède représente le 3e article (basis) du sympodite et que le palpe à 5 articles.

LES CIROLANIDES CAVERNICOLES DE LA COLLECTION BIOSPEOLOGICA

Genre **TYPHLOCIROLANA** Racovitza (1905)

GÉNOTYPE : *Typhlocirolana Moraguesi* Racovitza (1905)

DIAGNOSE

Dimension. Petite taille (7 à 15 mm.).

Forme très allongée (au moins 4 fois 1/2 plus long que large), à bords latéraux presque parallèles.

Corps ne se roulant pas en boule.

Tête deux fois plus large que longue, à bord antérieur aussi large que le postérieur. — Pas de sillon articulaire du somite du maxillipède. — Processus frontal non saillant. — Pas d'organe céphalique dorsal. — Lamina frontalis grande, saillante et plus ou moins bifide.

Yeux manquent.

Antennes I avec hampe à trois articles ; article I semblable aux autres et situé dans le même plan. — Flagelle ayant plus de 2 articles ; pas de flagelle accessoire.

Antennes II longues avec hampe à 6 articles (le I rudimentaire). — Flagelle avec nombreux articles, beaucoup plus long que le flagelle des antennes I.

Mandibule avec lacinia mobilis à bord libre entier et entièrement garni d'épines, mais dépourvue de grosses épines dentiformes.

Hypostome avec sommet des lobes arrondi, non crochu.

Maxilles I avec lame interne pourvue de trois tiges ciliée.

Maxillipèdes avec lobe masticatoire pourvu de crochets (1 ou 2).

Péréion a péréionites VI et VII les plus longs et II et III les plus courts. — Epimères IV à VII formant une sorte de cornet avec le bord antérieur prolongé de la fossette articulaire.

Péréiopodes nettement polymorphes. Les I préhensiles ; les II et III ambulatoires, plus grêles que les suivants et pourvus au moins chez le mâle d'un organe propodial ; les IV à VII ambulatoires. — Organe dactylien formé par une rangée transversale de quatre tiges dont les deux latérales plus longues en forme de lanières.

Pléon plus telson prenant moins d'un 1/3 de la longueur totale, formé de cinq somites distincts et libres. — Pléonite V sans épimères, à bords latéraux recouverts par les épimères du pléonite IV.

Pléopodes très grands occupant toute la surface sternale du pléotelson. Pléopodites I durs, calcifiés, couverts des mêmes écailles que les tergites du péréion ; pléopodites II et exopodites III à V chitineux, minces ; endopodites III à V charnus, épais. — Sympodites plus larges que longs (1 1/3 à 1 1/2 fois). — Pléopodes I un peu plus court que les II, ne formant pas d'opercule cachant les autres pléopodes. — Exopodite I ovoïde, sans sillon longitudinal ; endopodite I subrectangulaire, à bord interne épaissi et relevé en forme de gouttière, aussi long que l'exopodite. — Exopodite II ovoïde ; endopodite II subrectangulaire, un peu plus court que l'exopodite. — Exopodites III à V pourvus d'une articulation transversale plus ou moins complète. — Pléopodites I et II et exopodites III à V pourvus de tiges ciliées sur le bord postérieur ; endopodites III à V nus. — Pas de branchies.

Organe copulateur mâle très long, falciforme, à sommet simplement conique, inséré à l'angle antéro-interne même de l'endopodite II.

Uropodes calcifiés, formant éventail avec le telson, à angle postéro-interne du sympodite très allongé, à uropodites bien développés, égaux ou subégaux en longueur, mais l'exopodite est toujours plus étroit que l'endopodite.

Telson toujours très large, s'atténuant légèrement au sommet, à bord postérieur uni, ou faiblement et irrégulièrement denté.

Dimorphisme sexuel presque nul sauf pour l'organe propodial qui manque quelquefois chez la femelle.

Description générale

Dimensions. — L'espèce qui acquiert la taille la plus grande est *T. Buxtoni*. Le plus grand exemplaire en ma possession mesurait 15 mm. de longueur et c'était un ♂ ; la longueur normale des adultes des deux sexes oscile autour de 13 mm. Pour les autres espèces la longueur normale est de 7 à 10 mm. *T. fontis* paraît être l'espèce la plus petite.

Corps très allongé, au moins 4 1/2 fois plus long que large, à bords latéraux sub-parallèles et face dorsale très convexe. L'aspect « vermiforme » du corps est très caractéristique pour ce genre. Les extrémités sont régulièrement arrondies.

Carapace mince, élastique, lisse et brillante. Vue à un fort grossissement elle se montre recouverte de très petites écailles arrondies et imbriquées, peu distinctes sur les tergites, plus nettes sur les sternites et les appendiées. Chez *T. fontis*, on observe sur les tergites de très petites fossettes disposées en séries transversales. Des soies tactiles sont distribuées sur toute la face tergale, principalement sur les épimères. Chez *T. Moraguesi*, elles acquièrent un développement assez notable, mais chez les autres espèces elles sont très petites.

Coloration. Toutes les espèces sont complètement dépourvues de pigment. Chez *T. Moraguesi*, on observe souvent sur la tête, deux taches symétriques formées par un pigment

gris, refringeant. Manifestement ces taches correspondent comme situation aux glandes antennaires et le pigment est d'origine excrétoire, donc une substance dans la formation de laquelle la lumière ne joue aucun rôle.

Avant la mue, néanmoins, la teinte générale du corps est jaunâtre ; après la mue, quand la chitine est encore mince, les animaux sont incolores et translucides.

Tête (fig. 1-3, 64), hexagonale à angles arrondis, presque 2 fois plus large que longue, très convexe, un peu aplatie du côté antérieur et pourvue de ce côté, au niveau des antennes I, d'une ondulation médiane limitée de chaque côté par une faible crête qui se continue sur l'occiput.

Région occipitale séparée de la région génale (fig. 2 et 3, *g*) par une crête mince très nette et onduleuse, la crête occipito-génale. Front trapézoïde, à angles fortement arrondis, formant avec l'occiput un angle sub-obtus, presque droit, complètement embrassé par les régions génales. Processus frontal à angles étirés en lobes qui embrassent le bord supérieur de la lame frontale avec laquelle ils se soudent.

Lame frontale (fig. 3, *f*) à base en forme de biscuit à la cuillère, presque 3 fois plus longue que large ; vue de profil, elle paraît bifide, chaque angle étant étiré en une lame triangulaire très saillante. Chez *T. Moraguesi*, cependant ces angles ne sont pas saillants et la bifidité est à peine indiquée.

Clypeus formant, de chaque côté, un lobule peu individualisé, et pourvu au milieu d'un lobe triangulaire redressé qui s'applique sur la base de la lame frontale.

Yeux. — Il n'existe pas trace d'appareil optique externe. A l'endroit où sont situés les yeux des autres Cirolanides, la cuticule présente le même aspect que sur le reste de la surface de la tête.

Antennes I (fig. 4) aussi longues ou à peine plus longues que la hampe de l'antenne II. Hampe composée de 3 articles diminuant brusquement de largeur du I au III ; l'article I est prismatique, les autres sont cylindriques. Tous les articles

portent au bord distal des soies simples et des tiges ciliées (fig. 5) ; ces organes sont plus développés sur l'article III.

Flagelle (soies terminales comprises) presque aussi long que la hampe, formé de 6 à 12 articles, suivant l'espèce, l'âge et le sexe. En général les ♂ ont un ou deux articles de plus que les ♀. Les articles sont cylindriques ; l'article I est 2 fois plus long que le suivant, et les autres diminuent progressivement de longueur et de largeur jusqu'au sommet. Les deux derniers sont cependant beaucoup plus courts que le précédent. Tous les articles ont sur le bord distal des groupes de soies simples et deux lames olfactives (fig. 6) mais l'avant-dernier et le premier n'en portent qu'une. Chez *T. Gurneyi* les lames olfactives sont groupées souvent par trois sur les articles moyens. Le dernier article porte toujours une touffe apicale de cinq à six soies, dont l'une est très longue et deux autres sont ciliées.

Antennes II (fig. 7, 8, 55) mesurant presque la moitié de la longueur du corps sauf chez *T. fontis* où elles sont nettement plus courtes que cette longueur. Hampe formée de six articles. Article I (fig. 7 et 8, *I*) rudimentaire, représenté seulement du côté externe par une lame triangulaire soudée avec le front ; articles II et III subprismatiques, les autres cylindriques. Largeur des articles diminuant progressivement du II au VI. Article II nu, les autres portent au bord distal des rangées de soies disposées en éventail (fig. 9) ; ces rangées sont plus nombreuses sur les articles V et VI, qui portent en outre au bord antérieur une rangée de courtes soies espacées. Les soies distales (fig. 9) sont, ou simples, à pointe légèrement crochue pour les plus courtes, mais onduleuse pour les plus longues, ou ciliées ; mais ces soies ciliées n'existent qu'aux articles V et VI.

Flagelle plus ou moins long suivant l'espèce, formé de nombreux articles (plus de 20) cylindriques. Chaque article est généralement muni sur le bord distal de deux faisceaux de soies et d'une soie isolée ; le dernier est pourvu de plusieurs soies apicales dont l'une fort longue. Toutes les soies sont simples.

Labre un peu moins large que le clypeus, 3 1/2 fois plus large que long, nu, à bord libre arrondi et présentant une ondulation marquée au milieu.

Mandibules (fig. 10-15, 65), peu dissimétriques, en forme de botte, la partie correspondant à la semelle très large, à peine deux fois plus longue que large (mandibule droite). Condyles antérieurs (fig. 10, 12 et 13, *a*) et postérieurs, coniques, de même forme et puissance ; condyle auxillaire antérieur (1) (fig. 10, 12 et 13, *b*) plus large et plus arrondi.

Acies large, pourvu à droite de trois dents bien individualisées, dont la postérieure est conique et deux fois au moins plus longue que les autres qui sont arrondies. A la mandibule gauche, l'acies est tantôt nettement tridenté (*T. Moraguesi* et *Gurneyi*), tantôt formé par une lame onduleuse où l'on ne discerne que vaguement l'indication d'une division en trois dents (*T. Buxtoni* et *fontis*).

Lacinie mobile en forme de crête vaguement semi-circulaire garnie sur tout le pourtour de fortes épines coniques (fig. 14 *a*), augmentant de longueur jusqu'au milieu pour diminuer ensuite. Ces épines dont le nombre varie suivant les espèces (10 à 16), sont garnies d'une double série longitudinale de petits tubercules.

Pars molaris en forme de lame subtriangulaire ou subovoïde, allongée, mobile, pourvue sur un de ses bords d'une rangée de courtes épines coniques protégées sur presque toute leur hauteur par une lèvre membraneuse. Le nombre de ces épines varie suivant les espèces de 18 à 25.

Palpe (fig. 15) formé de trois articles de largeur subégale. Article I prismatique, s'insérant par une région basale plus large, renflée et à base circulaire ; au bord distal est insérée une tige unique, conique et lisse ; chez *T. Moraguesi* cette tige manque. Article II lamellaire garni de deux sortes de fortes tiges coniques : deux tiges lisses, isolées, du côté proximal et une

(1) Condyle situé du même côté que la petite dent de l'acies, aux deux mandibules. Hansen (**1890**, pl. I, fig. 1 *c*) le désigne de la même façon pour la mandibule droite, mais pour la gauche (pl. I, fig. 1 *f*) il nomme le condyle homologue « condyle antérieur ».

rangée de trois tiges lisses, dont l'une très longue, près du bord distal ; un nombre variable (15 à 18) de tiges barbelées (c'est-à-dire garnies d'une double série d'écailles sétiformes) disposées en trois rangées subrégulières sur l'une des faces de l'article. Article III lamellaire, subtriangulaire arrondi, garni sur un des bords de 12 à 30 tiges, suivant les espèces, tiges à base légèrement renflée, nue, mais à sommet mince, subcylindrique et cilié. La tige antérieure est la plus longue ; les autres diminuent de longueur progressivement du côté proximal.

Hypostome (Paragnathes) représenté de chaque côté de l'orifice buccal par un processus long, assez étroit, libre sur moitié de sa longueur, nu et à sommet arrondi. Les deux processus s'écartent l'un de l'autre fortement, mais progressivement de la base au sommet.

Maxille I (fig. 16) robustes et fortement chitinisées. Lame externe 3 1/2 fois plus longue que large, portant sur le bord antérieur oblique onze fortes dents coniques brunes, légèrement recourbées et deux tiges. Sept dents forment une série ventrale ; la dent la plus externe est la plus forte. Les quatre autres dents forment une série dorsale doublant la première sur sa moitié externe ; ces quatre dents sont aussi longues que l'externe de l'autre série, mais plus minces et fortement incurvées du côté dorsal. Toutes les dents sont pourvues de tubercules très effacées, assez marquées cependant sur les dents de la série dorsale. Des deux tiges, l'une mince flanque, en dedans, la seconde dent ventrale ; l'autre est plus massive et barbelée.

Lame interne à extrémité renflée, quadrangulaire, portant sur le bord antérieur oblique trois fortes tiges à base renflée et à sommet cilié, décroissant progressivement de taille de l'externe à l'interne, et deux courtes épines, l'une externe et l'autre située entre les deux tiges les plus externes.

Maxilles II (fig. 18, 19 et 56) bien développées, presque aussi longues et larges que les maxilles I ; la largeur du lobe interne égale celle des lobes médians et externes réunis.

La largeur des lobes externes et médians varie suivant les

espèces ; leur bord antérieur est garni de tiges dont la plus externe est plus longue et au moins aussi longue que le corps du lobe. Les tiges (fig. 19 *A* et *B*) sont légèrement recourbées et barbelées d'un seul côté.

Lobe interne court, massif et subcylindrique. Son bord antérieur est garni de trois sortes de tiges : du côté dorsal de longues tiges barbelées d'un seul côté comme les tiges des autres lobes ; du côté ventral des tiges courtes, barbelées des deux côtés (fig. 19 *D*) ; à l'angle interne une, et quelquefois deux (*T. Buxtoni*) longues tiges ciliées à base renflée (fig. 19 *C*).

Maxillipèdes (fig. 20 à 22) bien développé. Corps du maxillipède étroit, allongé avec un épipodium (épignathe) arrondi, dressé, un peu plus long que large, aussi long que les 2/3 de l'article III. Article II rudimentaire ; article III subcylindrique, deux fois plus long que large, nu. Lobe masticatoire (lacinie de l'article III), soudée à l'angle antéro-interne de l'article, sans trace de ligne suturale, de forme subprismatique, arrivant à peine à la hauteur du milieu de l'article II du palpe, pourvu au sommet de 2, sur l'arête inféro-interne de 2 à 4 (suivant les espèces), fortes tiges ciliées et portant sur la face interne 1 ou 2 (suivant les espèces) forts crochets.

Palpe presque 2 fois plus long que l'article III du corps du maxillipède, formé par 5 articles dont le I est cylindrique et les autres lamellaires ; les IV et V sont beaucoup plus étroits que les II et III qui ont la même largeur. Article IV 1 2/3 fois moins large que l'article III ; article V ovoïde, presque 1 1/2 fois plus long que large, 1 2/3 fois moins large que l'article IV. Longueur proportionnelle approximative des articles chez les quatre espèces : I = 1 1/5, II = 1 1/2, III = 2 1/4, IV = 1 1/3, V = 1. L'article I, qui est aussi large que l'article III du corps du maxillipède, est pourvu d'une forte soie à l'angle antéro-interne ; le bord externe des autres articles est garni de quelques fortes soies finement barbelées (chez *T. Buxtoni* : 2 art. II, 7-8 art. III, 3-4 art. IV, 3-4, art. V). Le bord interne est garni de soies simples et de soies barbelées d'un seul ou des deux

côtés beaucoup plus nombreuses et généralement plantées par faisceaux ; elles augmentent en nombre vers le sommet du palpe, comme du côté distal de chaque article.

PÉRÉION (fig. 1, 23 à 25, 54, 57, 64, 66) formé de sept somites libres et polymorphes.

Bord antérieur du péréionite I embrassant la tête sur un tiers de sa longueur. Longueur proportionnelle des somites variable suivant l'espèce, mais néanmoins toujours les péréionites II et III sont les plus courts et les VI et VII les plus longs. Bord postérieur de tous les somites droit ou légèrement convexe, pourvu d'une bordure peu apparente et non saillante. Largeur de tous les somites subégale.

Epimères polymorphes à face externe soit unie, sans dépression ou carène bien marquée (*T. Buxtoni* et *fontis*), soit déprimée et pourvue d'une crête (*T. Moraguesi* et *Gurneyi*). Epimère I complètement soudé au somite mais discernable comme une étroite bande marginale, car la ligne suturale quoique fort mince est encore visible ; son angle postérieur est droit et largement arrondi. Epimère II lamellaire subovoïde, un peu plus court que son somite, libre sur la moitié postérieure de sa longueur. Epimère III lamellaire subquadrangulaire, aussi long que son somite, libre sur plus de moitié de sa longueur postérieure. Epimères IV à VII en forme de cornet, de plus en plus allongés, aussi longs ou un peu plus longs que leurs somites, libres sur une faible partie de leur région postérieure. La forme en cornet résulte de la disposition suivante : l'épimère proprement dit s'allonge de plus en plus pour suivre l'allongement des somites et devient de plus en plus triangulaire ; le bord antérieur de la fossette articulaire des péréiopodes, soudé à l'épimère, est forcé de suivre le mouvement, ce qui donne lieu à la production d'une lame en forme de voûte qui complète le cornet du côté ventral. Une mince ligne suturale indique encore ce qui dans ces cornets revient à l'épimère et ce qui appartient au bord antérieur de la fossette articulaire.

Pronotum délimité du côté postérieur par une ligne très

nette chez *T. Moraguesi*, à peine indiquée chez les autres espèces, prenant environ un tiers de la longueur totale des somites.

Appareil articulaire uniquement membraneux et ne présentant aucune disposition spéciale.

PÉRÉIOPODES (fig. 26 à 35, 58) très polymorphes et identiques dans les deux sexes avec cette seule réserve que chez *T. fontis* et *Gurneyi* l'organe propodial n'existe que chez le ♂.

Péréiopodes I courts, massifs, préhensiles, dirigés vers l'avant et, à l'état de repos, repliés complètement sous la carapace. Longueur proportionnelle des articles (*T. Buxtoni*) : Basis = 3 1/2, Ischium = 2 1/2, Méros = 1 2/3, Carpos = 1, Propodos = 2 4/5, Dactylos = 2. Basis presque 2 fois plus long que large ou presque 2 1/2 fois plus long que large (*T. Gurneyi*), subquadrangulaire, nu. Ischium en forme de cornet, pourvu de quelques soies et d'une tige barbelée au bord distal. Méros avec bord distal légèrement onduleux sur la face antérieure (fig. 27), mais fortement échancré sur la face postérieure (fig. 26). Son bord inférieur est garni de 3 à 6 fortes épines courtes (fig. 30), suivant l'espèce, de quelques tiges barbelées et de soies. Carpos réduit à une faible bande sur la face antérieure, mais sur la face postérieure il est visible sur une étendue plus considérable grâce à l'échancrure du méros ; du côté supérieur, le carpos disparaît sous le bord distal du méros. L'angle antéro-inférieur porte une tige simple, longue et une barbelée. Propodos ovoïde avec bord supérieur uni, mais bord inférieur pourvu de trois forts tubercules, dont les proximaux portent au sommet une courte tige frangée (fig. 29), et le distal une rangée de soies ; à l'angle antéro-supérieur sont implantées des soies. Dactylos pouvant se rabattre complètement sur les propodos pour former une pince, terminé par un ongle conique, légèrement recourbé et flanqué à la base de deux épines inégales. Sur la face antérieure de l'article, près le bord distal est situé un organe dactylien (1) (fig. 28 *O*) formé

(1) Je désignerai désormais sous ce nom, cet organe, qui paraît caractéristique de tout le groupe des Isopodes. Sa nature sensitive est probable, mais je n'ai pas encore examiné sa structure histologique. Il prend des formes très variées dans les divers groupes, et chez les Trichoniscides, il acquiert un développement considérable.

par une rangée de quatre tiges inégales, les deux latérales très longues et en forme de lanières, les deux médianes beaucoup plus courtes et plus cylindriques.

Péréiopodes II et III (fig. 31) semblables, grêles, ambulatoires, ornés de tiges frangées courtes et mieux pourvus que les autres péréiopodes en appareils sensitifs, à basis presque aussi étroits que les articles suivants. Le II est à peine plus court que le III ; il est aussi long que le I, mais ne mesure que les 4/5es de la longueur du IV. Longueur proportionnelle des articles du II (*T. Buxtoni*) : Basis = 4 1/2, Ischium = 2, Méros = 1 2/5, Carpos = 1 1/2, Propodos = 1 1/3, Dactylos = 1. Basis subrectangulaire, 3 fois 1/2 plus long que large, à peine plus large que les articles suivants, pourvu, suivant l'espèce, de 5 à 7 longues tiges ciliées (tiges acoustiques) sur son bord supérieur. L'ischium est en forme de cornet, le carpos est normal et semblable au propodos qui est subrectangulaire. Les articles médians sont pourvus de soies courtes et de courtes tiges trifides (fig. 34) sur le bord distal ; les méros, carpos et propodos en ont une ou deux rangées sur le bord inférieur. Les propodos portent sur la face antérieure un organe propodial (fig. 31 *o*) qui ne manque que chez les ♀ de *T. fontis* et *Gurneyi*. Les dactylos ont la même structure qu'au péréiopode I, mais le corps de l'article n'est qu'un peu plus long que l'ongle.

Péréiopodes IV à VII (fig. 32 et 33) semblables, augmentant progressivement et fortement de longueur, robustes, ambulatoires, ornés de tiges longues et fortes, à basis très volumineux. Le péréiopode IV est de 1/5e plus long que le III et plus d'un 1/3 plus court que le VII. Longueur proportionnelle des articles du péréiopode IV (*T. Buxtoni*) : Basis = 5, Ischium = = 3 2/3, Méros = 1 1/2, Carpos = 2, Propodos = 2 1/2, Dactylos = 1 ; du péréiopode VII (*T. Buxtoni*) : Basis = 3 3/4, Ischium = 3 1/4, Méros = 2, Carpos = 3, Propodos = 3, Dactylos = 1. Basis ovoïde allongé, 2 fois 1/2 plus long que large, beaucoup (plus de deux fois) plus large que les articles suivants, pourvu sur le bord supérieur de 2 à 4 longues tiges (tiges acous-

tiques), suivant l'espèce, dont généralement les deux proximales sont réunies et les autres isolées. Les articles médians sont pourvus sur le bord distal de longues tiges trifides et sur le bord inférieur de tiges semblables, plus courtes, formant, sur le carpos et propodos, une double rangée. Les propodos portent au bord distal une longue tige ciliée. Les dactylos ont la même structure qu'aux péréiopodes précédents.

Les basis de tous les péréiopodes ont la face supérieure excavée, donc disposée pour recevoir les articles suivants quand les membres sont repliés.

Les péréiopodes sont munis des productions suivantes :

A. — Soies simples de longueur variée.

B. — Épines (fig. 30) courtes, coniques, à sommet formé de lames imbriquées ; ces épines n'existent que sur le bord inférieur des méros I.

C. — Tiges frangées (fig. 29) à base cylindrique, à sommet aplati, se terminant en pointe, à bords découpés en lanières pointues ; ces tiges, qui sont courtes, n'existent que sur les péréiopodes I.

D. — Tiges trifides frangées (fig. 34) cylindriques à la base, aplaties ensuite, se terminant par un fouet lisse, flanqué de chaque côté d'une lanière triangulaire frangée sur le bord externe. Ces tiges sont courtes sur les péréiopodes II et III, mais arrivent à de fortes dimensions au bord distal des articles des péréiopodes postérieurs

E. — Tiges ciliées (poils acoustiques *Auct.*) (fig. 35) formés par un rachis aplati, plus large au milieu que du côté proximal, terminé par un fouet brusquement plus étroit, et par des longs cils qui s'insèrent en une rangée sur chacune des deux faces larges, rangée qui commence à l'endroit où le rachis s'élargit et se continue jusqu'au sommet.

F. — Organe dactylien (fig. 28) situé à la face antérieure et près du bord distal de tous les dactylos et formé par quatre tiges, les deux latérales, en forme de lanière et plus longues, les deux médianes plus courtes et plus ou moins coniques.

Organe propodial (fig. 31 *o* et I et II). — Les propodos des péréiopodes II et III portent sur leur face antérieure un organe très curieux, qui ne me semble pas avoir d'analogie parmi ceux décrits chez les Arthropodes et dont je n'ai pu élucider complètement la structure. Je n'avais à ma disposition que des matériaux conservés dans l'alcool, et, d'autre part, l'organe, très petit, se coupe aussi très mal. C'est sous cette réserve qu'on doit lire la description qui suit.

J'ai trouvé l'organe propodial dans les deux sexes, chez *T. Moraguesi* et *T. Buxtoni*, mais seuls les ♂ en sont pourvus chez *T. fontis* et *T. Gurneyi* ; je reviendrai plus loin sur cette particularité. Sur la face antérieure des propodos I et II, est disposée une lame subovoïde qui arrive jusqu'au bord antérieur et inférieur de l'article, mais laisse une bande libre le long des bords supérieurs et postérieurs. La lame est de même couleur (translucide, jaunâtre) que le reste de la chitine de l'article chez les exemplaires venant de muer ; mais chez les exemplaires de *T. Buxtoni* a vieille carapace, elle prend une teinte jaune foncé qui la fait trancher sur le ton général du péréiopode.

A un fort grossissement, elle paraît formée par des cellules régulièrement hexagonales qui, sur le bord, s'arrondissent, montrant ainsi que la forme hexagonale est une nécessité mécanique. Son aspect est celui d'un rayon d'abeilles, mais ce n'est qu'une fausse apparence, car les cellules ne sont pas de simples tubes hexagonaux, mais des organites très complexes, qui ne peuvent être étudiés que sur des coupes minces (1/300 mm.).

On voit sur une coupe transversale du propodos (fig. I), que la cavité de l'article est complètement occupée par de très grosses cellules (*g*) de formes irrégulières, à protoplasme finement granuleux et fortement teinté par les colorants (carmin, hématoxyline et éosine) ; leur noyau s'auréole d'une zone plus claire. Contre la face postérieure sont refoulés les muscles (*m*) nécessaires aux mouvements de l'article. L'épiderme (*e*) est normal sur la face postérieure, c'est-à-dire très

mince et formé de cellules plus larges que hautes, mais à mesure que l'on approche de la face opposée, les cellules augmentent de longueur et sous l'organe propodial l'épiderme possède une grande épaisseur. La cuticule (*c*) a un aspect normal sur tout son pourtour, mais elle paraît légèrement épaissie sur la face antérieure et de plus, l'hématoxyline colore légèrement des traînées granuleuses (*t*) qui (m'a-t-il semblé) réunissent chaque cellule épidermique a l'organite propodial susjacent.

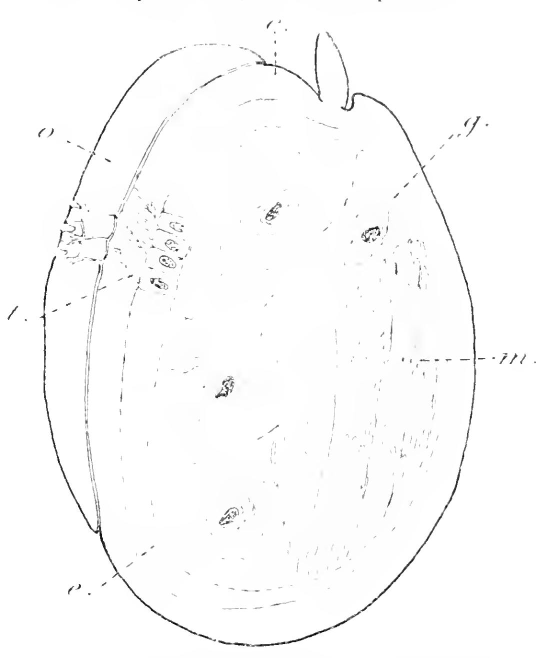


Fig. 1.— Coupe transversale du propodos II de *T. Buxtoni*, × 440. *c* : cuticule ; *e* : épithélium ; *g* : cellules glandulaires ; *m* : muscles ; *o* : organe propodial ; *t* : traînées granuleuses colorées par l'hématoxyline qui traversent la cuticule.

L'organe propodial est un peu plus épais que la cuticule ; chez *T. Buxtoni*, il mesure au maximum 15 μ et la cuticule 12 μ. Il est juxtaposé à la surface de la cuticule et se détache tout d'une pièce sans déchirure apparente. On le voit d'ailleurs nettement limité du côté de la cuticule par une membrane continue (fig. II *b*) à double contour. La membrane externe de l'organe est ornée d'un gaufrage, dont les parties profondes forment un réseau régulièrement hexagonal, mais les parties en relief diminuent légèrement de diamètre, tandis que leurs arêtes s'effacent. La surface de l'organe est donc hérissée de pyramides hexagonales tronquées. Sur la tronquature de chaque

pyramide est appliqué un disque (fig. II *v*), plus épais au milieu qui est déprimé légèrement, que sur les bords qui sont tranchants ; l'aspect est celui d'un verre de montre. Un cordon de substance fibreuse (*m*) fixant les colorants, s'insère sur le disque et sur une partie de la paroi du prisme et va en s'amincissant fortement, se fixer sur la membrane basale. Une membrane (*f*) se détachant du cordon du prisme va s'insérer sur la paroi du prisme voisin ; les cordons avec leurs membranes paraissent délimiter des cavités closes, correspondant aux prismes qui les surmontent.

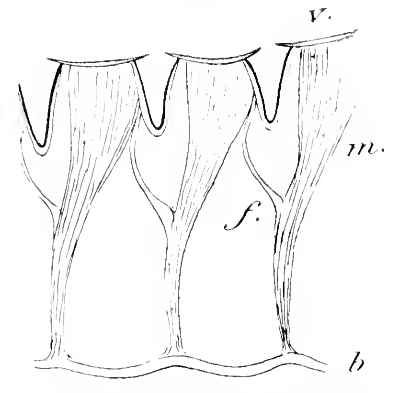


FIG. II.— Fragment de la coupe transversale de l'organe propodiale de *T. Buxtoni*, plus fortement grossie, × 3080.
b : membrane basale ; *f* : membrane qui réunit les deux cordons voisins ; *m* : cordons fibreux qui réunissent les ventouses à la basale ; *v* : ventouse.

Avec des données aussi insuffisantes, il serait facile de bâtir nombre d'hypothèses sur la signification de l'organe et de se lancer dans de copieuses considérations sur ses fonctions. Que ceux qui aiment jongler avec les « idées » le fassent, s'ils le jugent convenable ; je me refuse pour ma part à me livrer à cette puérile gymnastique littéraire. Je me borne à constater que, selon toute vraisemblance, il s'agit d'un organe adhésif. Les «disques» peuvent jouer le rôle de ventouses, même si les «cordons fibreux» ne sont pas de nature musculaire. Les ♂ des Dytiscides ont sur les tarses antérieurs des disques semblables, sans appareil musculaire, et d'autres Insectes sont pourvus de disques adhésifs dans les deux sexes (voir SIMMERMACHER **1884**, TÖRNE **1910**, BLUNK **1912**, entre autres). Dans les deux cas, il y a un appareil glandulaire qui accompagne l'organe adhésif et je l'ai trouvé aussi chez *Typhlocirolana*. Mais l'analogie s'arrête là ; la structure de l'organe de nos Crustacés est complètement différente. Chez les Insectes, les disques sont manifestement des poils transformés et, très souvent,

encore peu transformés. Pour rechercher l'homologie de ces organes chez *Typhlocirolana*, on n'a encore aucun indice certain.

Le fait que l'organe adhésif existe, tantôt chez les deux sexes, tantôt chez le ♂ seul, ne facilite point son interprétation. Fut-il acquis d'abord par le ♂ pour contenir la ♀, et se transmit-il ensuite à l'autre sexe, comme cela se fit pour d'autres organes sexuels secondaires ? Où fut-il d'abord acquis par la lignée entière et disparaît-il chez les ♀ de certaines espèces ? Ces questions seront examinées plus loin.

Oostégites, ponte et incubation. — Je n'ai malheureusement rien à dire sur ces points importants. Une seule ♀ de 9.5 mm. de *T. Gurneyi*, capturée le 17 novembre, avait une douzaine d'œufs dans la cavité générale, mais pas encore d'oostégites. Les nombreux exemplaires des autres espèces capturées en juillet, septembre, novembre et décembre n'étaient pas en période de maturité sexuelle. Il est donc probable que la ponte doit avoir lieu à la fin de l'hiver ou au printemps.

Quoi qu'il en soit, l'examen de femelles mûres et chargées de progéniture, serait fort intéressant, ne fût-ce que pour voir si l'incubation a provoqué dans ce genre, une modification des pièces buccales, comme chez d'autres Cirolanides.

Pénis (fig. 24 *o* et 36) représenté par deux tubes cylindriques, dont la longueur égale le tiers de la longueur du sternite du péréionite VII au bord postérieur duquel ils s'insèrent de chaque côté de la voussure formée par la chaîne nerveuse.

Pléon (fig. 1, 51, 61 et 64) formé par cinq somites bien distincts, prenant telson compris moins d'un 1/3 de la longueur totale du corps (3/10e à 4/13e). Pléonite I un peu moins large que le péréionite VII ; pléonites II et IV diminuant graduellement, mais faiblement de largeur ; pléonite V très étroit, ses bords latéraux n'arrivent qu'au niveau des épimères du pléonite IV. Le pléonite I est aussi long que les deux ou trois pléonites suivants ensemble quand l'animal est bien étendu, mais il est nécessaire de faire observer que l'articulation du

péréionite VII avec le pléonite I est plus mobile que les articulations des autres somites ; il en résulte que la longueur du tergite du pléonite I laissée à découvert est très variable, et dépend de la contraction de l'animal. Les pléonites II à V diminuent graduellement, mais faiblement de longueur.

Les épimères I à IV sont complètement soudés à leur somite, sans trace de ligne suturale; leur angle postéro-externe, fortement étiré vers l'arrièie, est aigu et appliqué contre les épimères suivants. Au pléonite I, la face ventrale des épimères forme avec les sternites une carapace continue (fig. 25 *I*), à bord postérieur pourvu d'une échancrure qui contourne l'insertion des pléopodes I. Cette insertion semble se faire de la même façon que celle des péréiopodes et l'on est tenté de conclure à l'homologie des régions coxales et épimérales des péréionites et des régions que nous venons de décrire chez le pléonite I. Une certaine prudence est cependant nécessaire ; le péréion et le pléon, les péréiopodes et les pléopodes sont toujours bient distincts et spécialisés chez tous les Isopodes vivants ou fossiles jusqu'à présent décrits. Les épimères des pléonites II à IV ont leur face ventrale chitinisée et dure, mais les sternites ont la même consistance membraneuse que les sternites péréionaux.

Pléonite V sans épimères ; ses bords latéraux arrondis sont partiellement recouverts par le pléonite précédent.

PLÉOPODES (fig. 37 à 46, 49, 50, 59, 60 et 67) très polymorphes, mais sans dimorphisme sexuel proprement dit, les II et IV visibles en partie, le V complètement recouvert par les précédents. Le I ne recouvre que la base des pléopodites du II ; le III ne montre que la moitié des pléopodites et le IV que le dernier quart de ces organes.

Pléopode I (fig. 37 et 49) entièrement chitineux et calcifié, couvert des mêmes écailles que la carapace des tergites, à sympodite (protopodite) rectangulaire, 1 1/3 fois plus large que long, pourvu à l'angle postéro-interne de 4 à 9 crochets suivant l'espèce, et, à l'angle postéro-externe, d'une courte épine.

Exopodite ovoïde, 1 2/3 fois plus long que large chez *T. fontis*, 1 2/5 fois seulement chez les autres espèces, pourvu sur son bord postérieur de 20 à 40 longues tiges ciliées suivant l'espèce ; les bords internes et externes ont une rangée submarginale de poils. Endopodite subrectangulaire allongé, 3 fois plus long que large chez *T. fontis*, 2 2/3 fois seulement chez les autres, aussi long que l'exopodite, mais presque 2 fois plus étroit, pourvu d'un bord interne épaissi et relevé en forme de gouttière ; le bord postéro-externe est orné de 16 à 30 longues tiges ciliées, suivant l'espèce.

Pléopode II (fig. 38 à 41 et 67) entièrement chitineux, mais à parois plus minces et à peine calcifiées, avec sympodite subtrapézoïdal, 1 1/2 fois plus large que long, pourvu à l'angle postéro-interne de 6 à 10 crochets suivant l'espèce, d'une longue épine et de trois tiges ciliées, qui manquent chez *T. Moraguesi* ; l'angle postéro-externe est muni d'une courte épine. Exopodite ovoïde, 1 2/3 fois plus long que large chez *T. fontis*, 1 1/2 fois chez les autres, plus long et plus large que l'exopodite I, pourvu sur son bord postérieur de 25 à 50 longues tiges ciliées, suivant l'espèce, et sur son bord antéro-interne de quelques soies. Endopodite différent légèrement dans les deux sexes à cause de la présence d'un organe copulateur chez les ♂ adultes. Chez la ♀ (fig. 38), il est régulièrement rectangulaire, à angles arrondis, 2 1/2 fois plus long que large, un peu plus court que l'exopodite et 2 fois plus étroit ; il porte sur son bord postérieur 6 à 20 longues tiges ciliées, suivant l'espèce. Chez le ♂ adulte (fig. 40 et 67), il est large du côté proximal, mais se rétrécit brusquement à l'endroit où s'insère l'organe copulateur, et il se termine par une pointe légèrement arrondie ; il est un peu plus court que l'exopodite et porte sur son bord postérieur 6 à 30 longues tiges ciliées, suivant l'espèce.

Pléopodes III à V (fig. 42 à 44, 49, 50, 59 et 60) subsemblables, mais diminuant de grandeur progressivement et faiblement, avec sympodite trapézoïdal, les III et IV pourvus à l'angle postéro-interne de 3 à 6 crochets, suivant l'espèce, et de 2 tiges

ciliées ; le V sans crochets ou tiges ciliées à cet angle ; l'angle postéro-externe est muni chez tous les trois d'une courte épine.

Exopodites III à V chitineux, subovoïdes et subtronqués (sauf de III de *T. fontis* non tronqué) au bord postérieur. Leurs proportions relatives varient légèrement suivant l'espèce, et le nombre et la disposition des longues tiges ciliées qui ornent leur bord postérieur et externe présente également des caractères spécifiques. Le nombre de ces tiges ciliées diminue cependant chez tous, de l'exopodite III au V. Tous les exopodites présentent aussi une articulation transversale, à peine indiquée sur l'exopodite III, de plus en plus nette sur les suivants.

Endopodites III à V, charnus, respiratoires, ovoïdes, de même grandeur, 2 fois plus larges que longs, d'un tiers plus courts et de moitié plus étroits que l'exopodite du pléopode III.

Les crochets des sympodites (fig. 45) ont l'extrémité arrondie et à peine recourbée, mais le bord de cette extrémité est denté.

Les longues tiges ciliées (fig. 46) des sympodites et des pléopodites ont la même structure : un rachis cylindrique sur lequel sont insérés deux rangées de longs cils alternes, et qui se termine par un court fouet nu.

Organe copulateur male (fig. 39 à 41 et 67) falciforme, chez le ♂ adulte de 1 1/2 à 2 fois plus long, suivant l'espèce, que l'endopodite II avec lequel il s'articule au moyen d'une fossette articulaire située en arrière de l'angle antéro-interne ; l'extrémité chez les adultes dépasse nettement le bord postérieur du telson. Une gouttière, ouverte du côté dorsal, en parcourt toute la longueur ; le bord interne de la gouttière est épaissi et saillant, le bord externe est mince et aplati. Chez *T. Moraguesi* (fig. 67), il y a près du sommet, au bord externe, un rebord triangulaire qui n'existe pas chez les autres.

Uropodes (fig. 47, 52, 62 et 68) durs, calcifiés, ayant la même structure générale, mais présentant néanmoins de nombreuses variations spécifiques. Sympodite à bord externe droit et beaucoup plus court que l'interne qui est d'abord légèrement

concave, puis dans sa moitié postérieure convexe ; le bord postérieur est oblique. L'angle postéro-interne est. par conséquent, très développé et étiré vers l'arrière. Au bord postéro-interne sont insérées des tiges ciliées. Le sympodite prend toujours près de la moitié de la longueur totale de l'uropode.

Exopodite toujours styliforme ; chez *T. Moraguesi*, les bords externes et internes sont pourtant légèrement convexes. Le bord externe s'orne d'épines ; le bord postéro-interne porte aussi quelques tiges ciliées.

Endopodite lancéolé, très allongé, substyliforme chez *T. Gurneyi*, nettement lancéolé chez les autres. Le bord interne porte toujours une série de longues tiges ciliées, qui fait suite et complète la série du bord postéro-interne du sympodite, et une ou plusieurs fortes tiges trifides. Le bord externe est moins bien garni ; dans la région distale sont généralement insérées une ou deux tiges trifides et quelques tiges ciliées. Près de l'angle antéro-externe, sur la face dorsale, sont toujours insérées deux tiges ciliées (t. acoustiques) ; chez *T. Moraguesi*, elles prennent un très grand développement.

Les deux uropodites ont à l'apex un bouquet de fortes et longues soies.

Les tiges trifides ont la même structure que les organes similaires des péréiopodes postérieurs ; les tiges ciliées sont tout à fait semblables à celles des pléopodes ; les tiges acoustiques ressemblent à celles des basis des péréiopodes.

Telson (fig. 48, 53, 63 et 70) mesurant 1/5e,5 à 1/6e de la longueur totale du corps, très bombé dans sa région antérieure, plus plat et vaguement caréné dans sa région postérieure, présentant des variations spécifiques bien marquées. Sa forme générale est plus ou moins pentagonale, mais à base plus large que le sommet. Les deux côtés apicaux du pentagone (qui forment le sommet du telson) sont plus ou moins nettement délimités et plus ou moins longs. Chez *T. Moraguesi*, ils sont pourvus de plusieurs dents et de quelques tiges spiniformes, chez les autres espèces les dents n'existent pas ou sont à peine

indiquées (*T. fontis*), mais en revanche une rangée de tiges ciliées les remplace.

Différences sexuelles. Il paraît y avoir une très faible différence de taille entre les sexes, preuve que l'incubation n'a pas atteint un haut degré de spécialisation ; les femelles n'ont que peu à souffrir des suites de la reproduction (Racovitza, **1910**, p. 647).

Au point de vue morphologique, les sexes sont semblables sans aucune restriction pour *T. Moraguesi* et *T. Buxtoni* dont les deux sexes possèdent l'organe propodial, avec cette réserve pour *T. fontis* et *T. Gurneyi* que l'organe propodial manque chez la femelle.

On a vu que cet organe est très probablement un organe adhésif, mais vue l'absence complète d'observation sur le vivant, il est très difficile de deviner son rôle. Les péréiopodes II et III qui le portent ont une forme particulière qu'on ne rencontre pas chez les autres Cirolanides ; ces péréiopodes sont semblables dans les deux sexes, même chez les espèces ou les femelles ne possèdent pas d'organe propodial. Ces faits semblent indiquer que la spécialisation des péréiopodes II et III et l'organe propodial sont des adaptations ayant été acquises par toute la lignée. L'organe propodial ne serait devenu organe sexuel secondaire chez deux espèces, que secondairement.

Mais si l'on considère que *T. fontis* et *T. Gurneyi* paraissent des formes plus primitives que celles qui possèdent l'organe propodial dans les deux sexes, on hésite à considérer cette hypothèse comme une explication définitive. Il se peut, en effet, que la forme des péréiopodes II et III ne dépende d'aucune façon de l'organe propodial, et que cet organe, d'abord acquis par le mâle seul, se soit transmis secondairement à la femelle.

Il me semble pourtant, que la première hypothèse est la plus probable.

Phylogénie.

Le genre *Typhlocirolana*, tel que je l'ai défini, constitue certainement un groupe naturel, qui possède encore quelques-

uns des caractères paléogénétiques mentionnés dans la partie générale :

1° Rudiment de l'article I de la hampe des antennes II.

2° Pièces buccales également bien développées, du type carnassier libre.

3° Suture épiméro-tergale du péréionite I visible.

4° Cinq somites libres au pléon.

5° Organe copulateur mâle simple.

Beaucoup d'autres caractères, par contre, sont néogénétiques, par rapport aux précédents.

Sont à considérer comme caractères d'adaptation à la vie souterraine :

1° Absence de pigmentation.

2° Disparition de l'appareil optique externe.

3° Longueur des flagelles antennaires.

4° Développement des organes sensitifs tactils.

5° Allongement du corps.

Il est possible cependant que ce dernier caractère ne soit pas dû à la vie cavernicole et qu'il ait été hérité de l'ancêtre lucicole. Beaucoup de Cirolanides épigés le possèdent également. Peut-être est-ce un caractère de lignée qui s'est seulement exacerbé depuis la colonisation souterraine.

Les caractères néogénétiques suivants ne semblent pas pouvoir être attribués à la vie souterraine ; ils devaient caractériser la lignée avant la colonisation souterraine.

1° Polymorphisme des péréiopodes et organe propodial.

2° Structure des pléopodes I.

Sont à considérer comme caractères récents, acquis indépendamment après la spéciation qui a divisé la lignée.

1° Polymorphisme des uropodites.

2° Forme et structure du telson.

La paléontologie ne peut fournir aucune donnée sur l'origine de *Typhlocirolana* et malheureusement la comparaison avec les Cirolanides vivants ne peut être faite d'une façon satisfaisante. De caractères très importants (organe propodial,

organe dactylien, etc.), ne sont pas mentionnés dans les descriptions et les autres caractères sont insuffisamment figurés ou décrits. La seule chose qu'on puisse affirmer, c'est que de tous les genres connus, c'est *Cirolana* et *Conilera* qui paraissent les plus voisins. A première vue, on serait même tenté d'après la forme générale et la structure des pléopodes de rapprocher étroitement *Typhlocirolana* et *Conilera ;* je ne pense pas cependant que ces deux genres soient étroitement apparentés; les ressemblances me paraissant dues au parallélisme.

Je chercherai plutôt parmi les Cirolanes, sinon des parents directs du moins des formes voisines de la souche. On a vu plus haut que *Cirolana* est un groupe complexe qu'il faudra scinder en lignées homogènes. Or, parmi ces lignées, il en est qui comprennent de petites formes benthiques, élancées, souvent aveugles, à péréiopodes ambulatoires. C'est parmi ces lignées qu'on trouvera probablement les plus proches parents de *Typhlocirolana*. *Cirolanides*, quoique cavernicole, ne peut entrer en ligne de compte ; c'est dans une autre lignée de *Cirolana* qu'il faut rechercher ses affinités.

Les quatre espèces de *Typhlocirolana* sont reliées par de si nombreux caractères de filiation qu'il est certain qu'ils dérivent d'une souche commune. La spéciation a-t-elle eu lieu simultanément ou successivement ? Il est prématuré de formuler une réponse nette à cette question. Il est probable que la lignée souche était déjà adaptée à la vie dans les eaux douces épigées des Baléares et du nord de l'Afrique à une époque où il existait une communication sinon franchement terrestre, du moins lagunaire, entre ces deux régions. A moins de s'adresser à des époques géologiques par trop anciennes, ce n'est que pendant le néogène moyen que semblable communication aurait pu exister. Dès la période suivante, l'isolement de la colonie baléarique fut complet. Les formes africaines se seraient isolées plus tard à cause du desèchement progressif du pays. Il est possible que les facteurs biologiques (Telphuses ou autres aquatiques mieux armés) soient intervenus aussi pour exter-

miner les Typhlocirolanes épigées ; seules ont persisté les colonies isolées, vivant dans les eaux souterraines.

T. Moraguesi semble donc avoir été isolée la première ; elle s'oppose d'ailleurs aux trois autres par beaucoup de caractères, ce qui rend très vraisemblable l'hypothèse que je formule sur son histoire. *T. Buxtoni* et *T. fontis* sont à ce point apparentées que la distinction établie sur l'organe propodial et l'isolement justifient seuls leur distinction spécifique. *T. Gurneyi* quoique très voisine de ces deux formes, présente des différences morphologiques plus importantes.

Tableau dichotomique des espèces de Typhlocirolana.

1. — Lobe masticatoire du maxillipède avec 1 crochet. — Epimères avec dépression et carènes. — Méros du péréiopode I avec 3 à 4 épines.. 2
1. — Lobe masticatoire du maxillipède avec 2 crochets. — Epimères sans dépression ni carènes. — Méros du péréiopode I avec 6 épines 3
2. — Exopodite des uropodes lancéolé, 3 fois ½ plus long que large. — Bord postérieur du telson denté, sans tiges ciliées...... .... T. *Moraguesi* Racov.
2. — Exopodite des uropodes styliformes, huit fois plus long que large. — Bord postérieur du telson non denté, avec 12 tiges ciliées environ........................ *T. Gurneyi* n. sp.
3. — Grand (12 à 15 mm.). — Antennes II atteignant le péréionite V. — Exopodite des pléopodes III subtronqué. — Bord postérieur du telson pourvu d'une trentaine de tiges ciliées... .... *T. Buxtoni* n. sp.
3. — Petit (6 à 8 mm.). — Antennes II atteignant le péréionite IV. — Exopodite des pléopodes III arrondis. — Bord postérieur du telson pourvu d'une dizaine de tiges ciliées....... .... *T. fontis* Gurney.

1. — Typhlocirolana Buxtoni n. sp.

(Planches XV à XVIII ; figures 1 à 48)

Type de l'espèce. — Puits artésiens de Brédéa, commune de Bou Tlelis, département d'Oran, Algérie.

Département d'Oran (*Algérie*). — Grotte du ravin de Bou Iacor, commune de Bou Tlelis. 21. XI. 09, n° 330. 1 ♂ jeune,

9 ♀ adultes non ovigères. — 16. XII. 10, n° 415. 20 ♂ adultes et jeunes, 16 ♀ adultes non ovigères et jeunes.

Puits artésiens de Brédéa, commune de Bou Tlelis. 21. XI. 09, n° 331. 3 ♂ adultes, 4 ♀ adultes non ovigères.

DIMENSIONS. — ♂ adulte : longueur 15 mm. ; largeur maxima (péréionite VI). 3,3 mm. — ♀ non ovigère, adulte : longueur 13,5 mm. ; largeur maxima (péréionite VI) 3 mm.

TÊTE 1 5/7e plus large que longue. Lame frontale, vue de profil, bifide, chacune de ses extrémités libres étant étirée en une lame triangulaire saillante.

ANTENNES I aussi longue que la hampe des antennes II. Longueur proportionnelle des articles : I = 1, II = 1 1/4, III = = 2 1/4.

Flagelle formé de 12 articles chez le ♂ et de 11 chez la ♀. Tous les articles portent 2 lamelles olfactives sauf le premier et l'avant-dernier qui n'en portent qu'une.

ANTENNES II mesurant presque la moitié de la longueur totale du corps ; rabattues, elles arrivent presque au bord postérieur de péréionite V. Longueur proportionnelle des articles de la hampe : II = 1, III = 1, IV = 1 1/3, V = 2 1/2, VI = 3 1/3.

Flagelle plus de 2 1/2 fois plus long que la hampe, formé de 30 à 40 articles cylindriques, dont la largeur et la longueur diminuent progressivement vers la pointe ; le premier article est généralement 2 fois plus long que les suivants.

MANDIBULES. — Acies gauche pourvu d'un rebord dentaire onduleux, divisé plus ou moins nettement en trois dents irrégulières, dont la postérieure, formée par un replis du rebord, est plus saillante. Lacinia mobilis avec environ 16 fortes épines dentées ; pars molaris pourvue d'environ 25 courtes épines. Longueur proportionnelle des articles des palpes : I = 1 1/2, II = 1 1/2, III = 1. Article I pourvu d'une forte tige conique et lisse au bord distal ; article III pourvu d'une trentaine de tiges.

MAXILLE II. — Lobe externe plus large que le médian,

muni de 6 tiges ; lobe médian avec une dizaine de tiges. Lobe interne pourvu d'une vingtaine de tiges ; à l'angle interne, il y a une (Brédéa) ou deux (Bou Iacor) tiges ciliées.

Maxillipèdes. — Lobe masticatoire pourvu au sommet de 2, et sur l'arête inféro-interne de 4 fortes tiges ciliées ; sur la face interne sont insérés 2 crochets qui alternent avec ceux du côté opposé, lorsqu'on examine les deux maxillipèdes en place.

Péréion. — Longueur proportionnelle des somites chez l'animal étendu : Tête = 1 4/5, I = 2, II = 1, III = 1, IV = 1 1/2, V = 2, VI = 2 1/2, VII = 2 1/4.

Épimères à face tergale unie, sans dépression ou carène distinctes.

Pronotum à peine distinct du reste du tergite, limité par une ligne à peine discernable.

Péréiopodes. — Longueur des péréiopodes I à VII comme les chiffres : 8.5 : 9.5 : 10 : 12 : 14 : 16 : 19. Basis I presque 2 fois plus long que large. Bord inférieur des méros I garni de 6 fortes épines courtes. Basis II et III garni sur le bord supérieur de 5 longues tiges ciliées (t. acoustiques), basis IV à VII pourvus sur le bord supérieur de 4 longues tiges ciliées (t. acoustiques) dont les 2 proximales sont réunies et les autres isolées.

Pléon prenant, telson compris, moins de 1/3 (3/10) de la longueur totale du corps.

Pléopodes. — Sympodite I avec 9 crochets à l'angle postéro-interne, 1 1/3 fois plus large que long. Exopodite I 1 2/5 fois plus long que large, pourvu d'une quarantaine de tiges ciliées. Endopodite I 2 2/3 fois plus long que large, pourvu d'une trentaine de tiges ciliées.

Sympodite II avec 6 crochets, 1 longue épine et 3 tiges ciliées à l'angle postéro-interne. Exopodite II avec une cinquantaine de tiges ciliées ; endopodite II ♂ avec une trentaine et ♀ avec une vingtaine de tiges ciliées.

Sympodites III et IV pourvus à l'angle postéro-interne de

5 à 6 crochets et de 2 tiges ciliées. Exopodites III à V sub-ovoïdes et subtronqués au bord postérieur, 1 1/2 fois plus longs que larges, le III un peu plus long et un peu plus large que le II, le V aussi long et large que le II, tous pourvus de tiges ciliées et d'une articulation transversale à la limite postérieure du 3/5e de leur longueur. Le III porte une soixantaine de tiges sur le bord postéro-externe et seulement une amorce d'articulation de chaque côté. Le IV porte une cinquantaine de tiges sur le bord postéro-externe et une amorce d'articulation de chaque côté, reliées par un mince sillon. Le V porte seulement une douzaine de tiges à l'angle postéro-interne et une articulation qui s'étend d'un bord à l'autre, mais au milieu le sillon articulaire est plus mince.

Organe copulateur 1 1/2 fois plus long que l'endopodite II, chez l'adulte, mais à sommet uni, sans lame bordante triangulaire.

Uropodes dépassant le sommet du telson de moins de la mi-longueur de l'endopodite. Sympodite à bord externe pourvu de 1 ou 2 tiges trifides et de quelques soies, à bord interne presque 1 1/3 fois plus long que l'externe et garni de 12 à 15 tiges ciliées, à bord postérieur oblique. La pointe postéro-interne dépasse un peu l'angle antéro-interne de l'endopodite.

Exopodite (soies terminales non comprises) presque aussi long que le bord interne du sympodite, styliforme, 7 fois plus long que large (à la base), garni sur le bord externe de 2 à 5 tiges trifides ou groupes de deux tiges trifides et de rares soies, et sur le bord interne de 1 ou 2 tiges trifides et de 1 à 3 tiges ciliées.

Endopodite lancéolé, à bord antérieur obliquement tronqué, 2 fois plus long que large au bord proximal, à bord externe aussi long que l'exopodite. Le bord externe est pourvu du côté postérieur de 2 fortes tiges trifides et de quelques tiges ciliées (t. acoustique). Le bord interne est garni de 3 ou 4 fortes et longues tiges trifides et d'une douzaine de tiges ciliées. Deux tiges ciliées (acoustiques) très courtes sont insérées près de l'angle antéro-externe.

TELSON mesurant 1/6e de la longueur totale du corps, de forme subpentagonale, un peu rétréci vers l'arrière (le bord antérieur est 1 2/3 fois plus large que la distance qui sépare les angles postéro-latéraux), à angles postéro-latéraux très peu prononcés, souvent presque complètement effacés, 1 1/4 fois plus long que large (au bord antérieur), bombé en avant, vaguement caréné du côté postérieur et sur la ligne médiane, et terminé par une pointe conique peu prononcée. Le bord postérieur, entre les angles postéro-latéraux, est garni d'une trentaine de tiges ciliées, et de 6 épines courtes submarginales.

DIFFÉRENCES SEXUELLES. — Il ne paraît y avoir aucune différence nette entre les sexes ; l'organe propodial est aussi bien développé chez le ♂ que chez la ♀. Les ♂ semblent arriver à une taille légèrement supérieure ; les ♀ paraissent avoir le telson un peu plus large que les ♂.

DÉVELOPPEMENT. — Les plus petits exemplaires de ma collection avaient déjà 10 mm. de longueur ; s'étaient des ♀ tout à fait semblables aux adultes.

A 13 mm. de longueur, les ♂ ont un pénis bien développé ; l'organe copulateur existe déjà, mais il est très court (fig. 41), sa pointe ne dépasse pas le bord postérieur de l'endopodite.

Un ♂ de 14 mm. avait un organe copulateur plus long, mais ne dépassant pas encore le bord postérieur du telson. La longueur définitive de l'organe ne paraît atteinte que chez les ♂ de plus de 14 mm. Plusieurs mues sont donc nécessaires pour que l'organe copulateur puisse atteindre sa maturité.

PÉRILOGIE. — Cette grande espèce fut découverte par JEANNEL (JEANNEL et RACOVITZA, **1912**, p. 515 et 516) dans deux bassins aquifères souterrains, voisins de la commune de Bou Tlélis, près d'Oran. A Bou Iacor, de nombreux exemplaires furent capturés dans une nappe aquifère, faiblement éclairée par la lumière du jour, dont les eaux calmes avaient 21°5 C. Cette nappe n'est évidemment que le bief d'un bassin souterrain très étendu, mais inaccessible. A Brédéa, c'est dans les forages artésiens que quelques exemplaires furent capturés ;

la nappe aquifère se trouve à 23 m. de profondeur ; mais, les puits étant obstrués par des éboulis, c'est à 4 mètres que furent capturés les animaux.

Typhlocirolana fontis (Gurney)

(Planches XVIII ; figures 49 à 53).

Cirolana fontis GURNEY (1908).
— — GURNEY (1909).

TYPE DE L'ESPÈCE. — Aïn Oumach, commune de Biskra, territoire de Touggourt, Algérie.

Territoire de Touggourt (*Algérie*). — Aïn Oumach, commune de Biskra. 4. IX. 11, n° 479. 21 ♂ dont 17 adultes et 4 jeunes ; 29 ♀ dont 24 adultes non ovigères, mais avec ovaire développé et 5 jeunes ; 2 pulli à péréiopodes VII rudimentaires.

Aïn Mlili, commune de Biskra, 4. IX. 11, n° 480. 1 ♂ adulte ; 9 ♀ dont 4 adultes et 5 jeunes.

DIMENSIONS. — ♂ adulte : longueur 8,5 mm. ; largeur maxima (péréionite VI) 1,7 mm. — ♀ adulte non ovigère : longueur 6,8 ; largeur maxima (péréionite VI) 1,5 mm.

TÊTE 1 5/7 plus large que longue. Lame frontale, vue de profil, bifide, chacune de ses extrémités libres étant étirée en une lame triangulaire saillante.

ANTENNE I aussi longue que la hampe des antennes II. Longueur proportionnelle des articles : I = 1, II = 1 1/4, III = 2 1/4.

Flagelle formé de 8 articles chez le ♂, de 6 à 7 chez la ♀. Tous les articles portent 2 lamelles olfactives, sauf le premier et l'avant-dernier qui n'en portent qu'une.

ANTENNES II mesurant nettement moins que la moitié de la longueur du corps ; rabattues, elles arrivent à peine au bord postérieur du péréionite IV. Longueur proportionnelle des articles de la hampe : II = 1, III = 1, IV = 1 1/3, V = 2 1/2, VI = 3 1/3.

Flagelle plus de 1 1/2 fois plus long que la hampe, formé de 20 à 25 articles cylindriques dont la largeur et la longueur diminuent progressivement vers la pointe ; le premier article est généralement 2 fois plus long que les suivants.

Mandibules. — Acies gauche pourvu d'un rebord dentaire onduleux, divisé plus ou moins nettement en 3 dents irrégulières, dont la postérieure, formée par un replis du rebord, est la plus saillante. Lacinia mobilis avec environ 16 fortes épines dentées ; pars molaris pourvue d'environ 25 courtes épines. Longueur proportionnelle des articles des palpes : I = 1 1/2, II = 1 1/2, III = 1. Article I pourvu d'une forte tige conique et lisse au bord distal : article III pourvu d'une trentaine de tiges.

Maxilles II. — Lobe externe plus large que le médian, les deux munis de 6 tiges. Lobe interne pourvu d'une douzaine de tiges ; à l'angle interne, il y a une tige ciliée.

Maxillipèdes. — Lobe masticatoire pourvu au sommet de 2 et sur l'arête inféro-interne de 4 fortes tiges ciliées ; sur la face interne sont insérées 2 crochets qui alternent avec ceux du côté opposé, lorsqu'on examine les deux maxillipèdes en place.

Péréion. — Longueur proportionnelle des somites chez l'animal étendu. Tête = 2 1/5, I = 2 1/2, II = 1 1/5, III = 1, IV = 2, V = 2 1/5, VI = 2 1/2, VII = 2 7/10.

Épimères à face tergale unie, sans dépression ou carène distincte.

Pronotum à peine distinct du reste du tergite, limité par une ligne à peine discernable.

Péréiopodes. — Longueur des péréiopodes I à VII comme les chiffres 10,5 : 11 : 11 : 12 : 14 : 16,5 : 18. Basis I presque 2 fois plus long que large. Bord inférieur des méros I garni de 6 fortes épines courtes. Basis II et III garni sur le bord supérieur de 5 longues tiges ciliées (t. acoustiques) ; basis IV à VII pourvus sur le bord supérieur de 4 longues tiges ciliées (t. acoustiques) dont les 2 proximales sont réunies et les autres isolées.

Pléon prenant, telson compris, moins de 1/3 (3/10) de la longueur totale du corps.

Pléopodes. — Sympodite I avec 6 crochets à l'angle postéro-interne, 1 1/3 fois plus large que long. Exopodite I 1 2/3 fois plus long que large, pourvu de 20 (♀) où 24 (♂) tiges ciliées. Endopodite I 3 fois plus long que large, à bord postérieur arrondi, pourvu de 11 (♀) où 14 (♂) tiges ciliées.

Sympodite II avec 6 crochets à l'angle postéro-interne, mais sans épine ni tiges ciliées. Exopodite II avec 24 (♀) où 31 (♂) tiges ciliées. Endopodite II avec 8 (♀) où 9 (♂) tiges ciliées.

Sympodites III et IV pourvus à l'angle postéro-interne de 2 ou 3 crochets et 2 tiges ciliées. Exopodite III ovoïde et non tronqué au bord postérieur, 1 2/3 fois plus long que large, un peu plus long que le II ; exopodites IV et V subovoïdes et subtronqués au bord postérieur, 1 1/2 fois plus longs que larges, le V un peu moins long et un peu plus large que le II ; tous pourvus de tiges ciliées et d'une articulation transversale. Le III porte 18 (♀) où 30 (♂) tiges ciliées sur le bord postéro-externe et seulement une amorce d'articulation de chaque côté, située vers la moitié de sa longueur. Le IV porte 8 (♀) ou 10 (♂) tiges ciliées sur le bord postéro-externe et une amorce d'articulation de chaque côté, reliées par un mince sillon. Le V porte 3 (♀) ou 4 (♂) tiges ciliées à l'angle postéro-interne et une articulation qui s'étend d'un bord à l'autre, mais au milieu le sillon articulaire est plus mince.

Organe copulateur 1 3/4 fois plus long que l'endopodite II chez l'adulte, mais à sommet uni, sans lame bordante triangulaire.

Uropodes dépassant le sommet du telson de moins de la mi-longueur de l'endopodite. Sympodite à bord externe pourvu de 1 ou 2 tiges trifides et de quelques soies, à bord interne presque 1 1/3 fois plus long que l'externe et garni de 8 (♀) ou 10 (♂) tiges ciliées, à bord postérieur oblique. La pointe postéro-interne dépasse un peu l'angle antéro-interne de l'endopodite.

Exopodite (soies terminales non comprises) presque aussi long que le bord interne du sympodite, styliforme, 6 fois plus long que large (à la base), garni sur le bord externe de 2 tiges trifides et de rares soies, et sur le bord interne de 2 tiges ciliées mais sans tiges trifides chez la ♀, de 2 tiges ciliées et de 1 tige trifide chez le ♂.

Endopodite lancéolé, à bord antérieur obliquement tronqué, 2 fois plus long que large au bord proximal, à bord externe aussi long que l'exopodite. Le bord externe est pourvu du côté postérieur de 2 fortes tiges trifides, de 1 ou 2 tiges ciliées et de 3 tiges ciliées dites acoustiques. Le bord interne est garni de 2 fortes et longues tiges trifides et de 7 à 8 tiges ciliées. Deux tiges ciliées (acoustiques) assez longues sont insérées près de l'angle antéro-externe.

Telson mesurant 1/6e de la longueur totale du corps, de forme subtriangulaire, très rétréci vers l'arrière (le bord antérieur est presque 3 fois plus large que la distance qui sépare les angles postéro-latéraux), à angles postéro-latéraux à peine indiqués par l'insertion des deux tiges ciliées les plus externes, 1 1/6 plus long que large (au bord antérieur), bombé en avant, non caréné du côté postérieur et terminé par une pointe conique bien nette. Le bord postérieur, entre les angles postéro-latéraux est garni d'une dizaine de tiges ciliées et de quelques soies submarginales.

Différences sexuelles. — Je n'ai pu constater de différence entre le ♂ et la ♀ que sur deux points : la taille et l'organe propodial.

Les ♂ arrivent à une taille plus grande que les ♀ et de ce fait résulte aussi que les soies, tiges, tiges ciliées, etc., qui ornent les divers appendices sont plus nombreuses chez les premiers.

L'organe propodial n'existe que chez le ♂, ce qui en fait un véritable organe sexuel secondaire.

Développement. — Le plus jeune exemplaire examiné mesurait 2,8 mm. et ses péréiopodes VII n'avaient pas encore

acquis leur taille normale ; mais un autre de 3,5 mm. avait tous les attributs de l'adulte. Les ♂ de 3,5 mm. avaient un court pénis et un organe copulateur, dont la pointe ne dépassait pas le bord postérieur de l'endopodite.

PÉRILOGIE. — Cette espèce a été découverte le 23 février 1906, par GURNEY (**1908**) dans l'une des sources captées pour l'irrigation de l'oasis d'Oumach, près Biskra, source qui s'appelle Aïn-el-Hadjar, d'après Rolland (Hydrologie du Sahara Algérien, p. 142). Voici ce que dit GURNEY, dans la note publiée et dans une lettre qu'il a bien voulu m'adresser, au sujet des conditions d'existence de ce Cirolanide :

« La source jaillit, formant cascade, du calcaire, avec un débit de 1.800 litres à la minute et avec une température de 27° C. L'eau est très claire, potable, mais avec un léger goût sulfureux. Le lit étroit du courant est couvert de petites pierres sous lesquelles grouillent les *Gammarus Simoni* CHEVREUX. Les Typhlocirolanes se rencontrent sous les pierres, près du griffon ; en soulevant ces pierres, on les trouve accrochées à leur face inférieure. Dans ces conditions, *T. fontis* est peu apparente, car elle est translucide et se meut très lentement ».

M. Gurney m'envoya très généreusement les deux exemplaires (il n'en captura que trois en tout) qui lui restaient de cette intéressante espèce ; malheureusement la poste perdit l'envoi. Nous nous adressâmes alors à notre collègue entomologiste E. de Bergevin, d'Alger, qui très aimablement se chargea de rechercher *T. fontis* à son premier passage à Biskra. En juin 1911, il plaça une nasse dans le griffon d'Aïn-el-Hadjar, mais sans succès ; il captura de nombreux *Gammarus Simoni*, et eut à défendre l'engin contre des Telphuses voraces, mais ne prit aucune Typhlocirolane. M. de Bergevin pense que son insuccès est dû à la forte chaleur qui sévissait, et au fait qu'à cette époque de nombreux troupeaux de chameaux, en route pour les hauts-plateaux, s'abreuvaient en piétinant le lit du ruisseau.

Le 4 septembre 1911, M. le Prof. B. H. Buxton eut l'obli-

geance d'explorer les sources de la région à notre intention et cela avec plein succès ; 85 Typhlocirolanes furent capturées. Les renseignements qui suivent sont extraits des lettres que m'écrivit le Prof. Buxton. Au pied des collines calcaires qui s'étendent au Sud-Ouest de Biskra, jaillissent un grand nombre de sources. Les premières qu'on rencontre en partant de Biskra, sont celles, au nombre de quatre, qui forment le ruisseau qui irrigue l'oasis d'Oumach. La source marquée z sur la fig. III



Fig. III. — Croquis schématiques des sources à *Typhlocirolana fontis*, d'après Buxton.
A. — Plan schématique des quatre sources d'Aïn Mlili.
B. — Plan schématique des quatre sources d'Oumache ; *Z* : Aïn-el-Hadjar.
C. — Profil en long, schématique, de la source d'Aïn-el-Hadjar ; *s* : griffon ; *cd* : rapides sans Typhlocirolanes ; *de* : 25 m. env. de lit peu incliné, sans poissons, avec eaux calmes, où vivent les Typhlocirolanes ; *ef* : cascade ; *fg* : lit peu incliné avec nombreux poissons, mais sans Typhlocirolanes.

B est la plus forte. A partir du griffon (fig. III *C*, *s*) l'eau s'écoule par un rapide (*c d*) ; puis le lit devient faiblement incliné (*de*) ; c'est dans cette partie *de* que Buxton trouva 60 Typhlocirolanes en une heure et demie. Vient ensuite une cascade (*ef*) au delà de laquelle le lit reprend une pente peu prononcée (*fg*). Des recherches poursuivies pendant deux heures dans la région *fg*, ne fournirent *aucune* Typhlocirolane. Buxton croit que la présence de nombreux petits Poissons est la cause de l'absence du Crustacé. Les Poissons, ne pouvant pas remonter la cascade, manquent complètement dans la région *de* et les Typhlocirolanes y abondent.

En continuant vers le Sud-Ouest, on rencontre les sources d'Aïn-Mlili (fig. III A). Ces sources sont au nombre de quatre

très rapprochées l'une de l'autre. Comme il n'existe pas de cascade, les Poissons remontent jusqu'aux griffons. Les Typhlocirolanes sont très rares et strictement localisées sous les pierres qui entourent les griffons ; aucune ne put être découverte plus loin, dans le lit du ruisseau.

Les deux groupes de sources mentionnés sont situés très loin des oasis qu'ils irriguent ; elles sont très peu fréquentées par l'homme et le bétail. Il n'en est plus de même d'un troisième groupe qu'on rencontre en se dirigeant toujours vers le Sud-Ouest, le groupe de sources de l'oasis de Tolga. Ces sources sont toutes à proximité des villages et des plantations de palmiers ; les femmes y lavent le linge, les enfants s'y baignent et le bétail s'y abreuve. Le fond des ruisseaux est constamment remué. Aucune Typhlocirolane ne fut capturée dans ces sources de Tolga.

Toutes les Typhlocirolanes furent trouvées sous les pierres ; elles paraissent blanches, avec une mince bande longitudinale et médiane rouge qui correspond au tube digestif vu par transparence (1).

M. Buxton a exploré aussi l'Aïn-Chetma, source située à l'est de Biskra, mais n'y a pas trouvé de Typhlocirolanes. L'eau en est plus chaude, plus sulfureuse et la source ne sort pas du calcaire, mais d'un terrain d'alluvions.

Les observations qu'on vient de lire permettent les conclusions suivantes : *T fontis* n'a été trouvée que dans les sources qui jaillissent du calcaire ; elle se rencontre à la source même, ou dans son voisinage immédiat ; elle se tient sous les pierres. Ses caractères morphologiques et sa filiation montrent que c'est une vraie Troglobie. Elle doit donc habiter les eaux souterraines de tout le massif calcaire de Zibane et faire des incursions dans le domaine épigé par les resurgences. Ce n'est pas une forme épigée qui est forcée par des facteurs climatériques ou biologiques d'envahir le domaine souterrain ; c'est, au con-

(1) Dans la région antérieure du tube digestif d'une ♀ de 6 mm. j'ai trouvé un grain de sable rond de 480 μ.

traire, une forme hypogée qui tend à reconquérir secondairement un domaine qui fut celui de ses ancêtres éloignés. Des cas semblables ont déjà été signalés pour *Niphargus Virei* et *Niphargus robustus* Chevr. par plusieurs observateurs (Chevreux, **1909**, p. 34) et aussi pour d'autres Amphipodes troglobies ; le fait est donc intéressant mais pas très rare.

Reste à savoir pourquoi ces transfuges du domaine hypogé ne s'éloignent jamais beaucoup des griffons. L'observation de Buxton pouvait faire croire que les facteurs biologiques (présence d'ennemis ou concurrents épigés, en l'espèce Poissons et Gammarides) sont explication suffisante. Sans nier le rôle de ces facteurs, je crois que les facteurs climatériques jouent un rôle plus décisif dans cette limitation d'habitat. Les *Gammarus Simoni* coexistent avec les Poissons dans les mêmes ruisseaux ; pourquoi cela serait-il impossible pour *T. fontis*. Le Cirolanide dans le domaine épigé est moins bien armé pour la défense que le *Gammarus*, mais il se tient sous les pierres et n'est pas un bon nageur, ce qui le met jusqu'à certain point à l'abri de la dent ennemie. Le troglobie, comme tous ses congénères est un sténotherme caractérisé, et c'est surtout le réchauffement rapide de l'eau qui doit mettre un frein à ses velléités migratrices.

3. — Typhlocirolana Gurneyi n. sp.

(Planches XVIII et XIX ; figures 54 à 63)

Type de l'espèce. — Grotte de la quatrième source du ravin de Misserghin, commune de Misserghin, département d'Oran, Algérie.

Département d'Oran (*Algérie*). — Grotte de la quatrième source du ravin de Misserghin, commune de Misserghin. 17. xi. 09, n° 329. 27 ♂ dont 26 adultes et 1 jeune ; 17 ♀ non ovigères. — 17. xii. 10, n° 414. 3 ♂ adultes.

Grotte du ravin de Bou Iacor, commune de Bou Tlelis. 16. xii. 10, n° 415. 1 ♀ mutilée à péréiopodes régénérés.

Dimensions. — ♂ adulte : longueur 9 mm. ; largeur maxima (péréionite VI) 2 mm. ♀ adulte non ovigère : longueur 9,5 mm. ; largeur maxima (péréionite VI) 2,3 mm.

Tête presque 2 fois plus large que longue, l'ondulation du bord postérieur étant plus profonde que chez les autres espèces. Lame frontale, vue de profil, bifide, chacune de ses extrémités libres étant étirée en une lame triangulaire saillante.

Antennes I à peine plus longues que la hampe des antennes II. Longueur proportionnelle des articles : I = 1, II = 1 1/2, III = 3.

Flagelle formé de 8 articles chez le ♂, de 7 à 8 chez la ♀. Lamelles olfactives au nombre de 1 sur le premier et l'avant-dernier, de 2 sur les autres, mais souvent de 3 sur les médians.

Antennes II mesurant presque la moitié de la longueur totale du corps ; rabattues, elles arrivent presque au bord postérieur du péréionite V. Longueur proportionnelle des articles de la hampe : II = 1, III = 1 1/4, IV = 1 1/2, V = 3, VI = 4.

Flagelle plus de 2 fois plus long que la hampe, formé de 25 à 30 articles, dont la largeur diminue progressivement vers la pointe, mais dont la longueur augmente légèrement jusqu'au milieu pour rester invariable ensuite. Le premier article est généralement 2 fois plus long que les suivants.

Mandibules. — Acies gauche pourvu comme le droit de 3 dents bien individualisées ; la dent postérieure est plus forte que les autres, prismatique et ornée du côté interne d'un denticule. Lacinia mobilis avec une dizaine de fortes épines dentées ; pars molaris pourvue d'environ 18 courtes épines. Longueur proportionnelle des articles du palpe : I = 2, II = 2, III = 1. Article I pourvu d'une forte tige conique et lisse au bord distal ; article III pourvu d'une douzaine de tiges.

Maxilles II. — Lobe externe et médian d'égale largeur, les deux munis de 3 tiges. Lobe interne garni d'une dizaine de tiges ; une seule tige ciliée à l'angle interne.

Maxillipèdes. — Lobe masticatoire, pourvu au sommet

de 2 et sur l'arête inféro-interne de 2 fortes tiges ciliées ; la face interne ne porte qu'1 crochet.

PÉRÉION. — Longueur proportionnelle des somites chez l'animal étendu : Tête = 1 4/5, I = 2, II = 1, III = 1, IV = 1 1/2, V = 2, VI = 2 1/2, VII = 2 1/4.

Épimères à face tergale pourvue du côté interne d'une longue dépression, limitée vers l'extérieur par une faible carène. Cette dépression, bien marquée sur les épimères antérieurs, s'atténue sur les postérieurs.

Pronotum à peine distinct du reste du tergite, limité par une ligne à peine discernable.

PÉRÉIOPODES. — Longueur des péréiopodes I à VII comme les chiffres : 10 : 11.5 : 11.5 : 12.5 : 16 : 18.5 : 20. Basis I presque 2 1/2 fois plus long que large. Bord inférieur des méros I, garni de 4 fortes épines courtes. Basis II et III garnis sur le bord supérieur de 6 longues tiges ciliées (t. acoustiques) ; basis IV à VII pourvus sur le bord supérieur de 4 longues tiges ciliées (t. acoustiques) dont les 2 proximales sont réunies et les autres isolées.

PLÉON prenant, telson compris, moins d'1/3 (3/10) de la longueur totale du corps.

PLÉOPODES. — Sympodite I avec 4 crochets à l'angle postéro-interne, 1 1/3 fois plus large que long. Exopodite I 1 2/5 fois plus long que large, pourvu de 27 tiges ciliées. Endopodite I 2 2/3 fois plus long que large, pourvu de 18 tiges ciliées.

Sympodite II avec 6 crochets, 1 longue épine et 3 tiges ciliées à l'angle postéro-interne. Exopodite II avec 27 tiges ciliées ; endopodite II avec 11 tiges.

Sympodites III et IV pourvus à l'angle postéro-interne de 5 à 6 crochets et de 2 tiges ciliées. Exopodites III à V subovoïdes et subtronqués au bord postérieur, 1 1/2 fois plus longs que larges, le III un peu plus long et un peu plus large que le II, le V est aussi long et large que le II, tous pourvus de tiges ciliées et d'une articulation tranversale à la limite postérieure du 3/5e de leur longueur. Le III porte 21 tiges, insérées

seulement au bord postérieur ; le bord externe est, en effet, nu en avant de l'articulation qui se réduit à une amorce de chaque côté. Le IV porte 8 tiges insérées seulement au bord postérieur, et une amorce d'articulation de chaque côté, reliées par un mince sillon. Le V porte 5 tiges insérées à l'angle postéro-interne et une articulation qui s'étend d'un bord à l'autre, mais au milieu, le sillon articulaire est plus mince.

ORGANE COPULATEUR presque 2 fois plus long que l'endopodite II chez l'adulte, mais à sommet uni, sans lame bordante triangulaire.

UROPODES dépassant l'extrémité du telson de plus de 3/4 de la longueur de l'endopodite. Sympodite à bord externe pourvu d'1 tige trifide et de quelques soies, à bord interne presque 1 1/3 fois plus long que l'externe et garni de 12 à 15 tiges ciliées, à bord postérieur oblique. La pointe postéro-interne dépasse un peu l'angle antéro-interne de l'endopodite.

Exopodite (soies terminales non comprises) nettement plus long que le bord interne du sympodite, styliforme, 8 fois plus long que large à la base, garni sur le bord externe de 1 ou 2 tiges trifides et de soies, et sur le bord interne de 1 ou 2 tiges trifides et de 6 tiges ciliées.

Endopodite presque styliforme (la base est encore un peu plus large que le sommet), à bord antérieur obliquement tronqué, 4 1/2 plus long que large au bord proximal, à bord externe aussi long que l'exopodite. Le bord externe est pourvu, du côté postérieur, d'1 forte tige trifide et de 2 soies. Le bord interne est garni d'une forte tige trifide et de 10 tiges ciliées. Deux tiges ciliées (t. acoustiques) assez longues sont insérées près de l'angle antéro-externe.

TELSON mesurant 1/6e de la longueur totale du corps, de forme subtriangulaire, très rétréci vers l'arrière (le bord antérieur est presque 3 fois plus large que la distance qui sépare les angles postéro-latéraux), à angles postéro-latéraux à peine indiqués par l'insertion des deux tiges ciliées les plus externes, un peu plus long que large (au bord antérieur), fortement

bombé en avant et non carèné du côté postérieur, terminé par une faible pointe conique. Le bord postérieur est garni de 12 soies ciliées et 6 soies submarginales.

DIFFÉRENCES SEXUELLES. — Les sexes paraissent atteindre la même taille, aussi le nombre des tiges et soies qui ornent les appendices est-il le même. La seule différence sexuelle est fournie par l'organe propodial qui n'existe que chez le ♂.

PÉRILOGIE. — Cette espèce de petite taille n'a été trouvée jusqu'à présent que dans deux grottes distantes d'une dizaine de kilom. au Sud-Ouest d'Oran. J'emprunte à JEANNEL (JEANNEL et RACOVITZA **1912**, p. 512 et 514) les renseignements suivants sur son habitat :

Elle est abondante dans la grotte de Misserghin, mais ne fut rencontrée que dans un bassin aquifère situé dans une petite salle à sol couvert de guano de Chauves-Souris et à 150 m. env. de l'entrée de la grotte. L'eau du bassin a 20°2 C et 30 à 50 cm. de profondeur. Dans la grotte coule aussi un ruisseau à eau plus froide (17°5 C.) et un autre ruisseau dont la température est la même que celle du bassin ; JEANNEL croit d'ailleurs que ce dernier communique avec le ruisseau à eau plus chaude. Les deux ruisseaux n'ont pas fourni de *T. Gurneyi*, ce qui s'expliquerait par les faits suivants. Le ruisseau froid paraît formé par des infiltrations locales. Le ruisseau chaud, d'un débit considérable, paraît être une véritable rivière souterraine, à vaste bassin d'alimentation, mais la vitesse de son cours est très grande, et des cascades sont intercalées sur son parcours. Or, dans toutes les rivières souterraines, on trouve les animaux dans les biefs calmes et dans les flaques d'eau.

Dans la grotte du ravin de Bou Iacor, JEANNEL ne put récolter qu'un seul exemplaire parmi de nombreux *T. Buxtoni*, dans un bassin aquifère dont les eaux calmes, faiblement éclairées par la lumière du jour, avaient 21°5 C. L'unique exemplaire de *T. Gurneyi* était une ♀ à blessures cicatrisées et à péréiopodes VII (fig. IV) en voie de régénération ; il est probable que ce sont ses gros compagnons qui l'ont mise en

cet état, et que c'est à leur présence qu'est due la rareté de la petite espèce.

Cette cohabitation dans la même eau souterraine de deux espèces très voisines de Crustacés, est tellement exceptionnelle (pour les Isopodes, je n'en connais pas d'exemple) qu'elle demande explication. Je ne crois pas qu'un équilibre biologique puisse s'établir entre la petite *T. Gurneyi* et la grande *T. Buxtoni*, toutes deux ayant une morphologie presque identique, et une bionomie semblable. Ces deux espèces ont dû se former dans des bassins hydrographiques souterrains, complètement isolés, et leur réunion actuelle à Bou Iacor, n'est certainement pas primitive. JEANNEL pense que *T. Buxtoni* a pu être introduite dans cette grotte au moyen de l'aqueduc qui passe tout près, et qui conduit les eaux artésiennes de Brédéa, habitées par la grande espèce, à Oran.

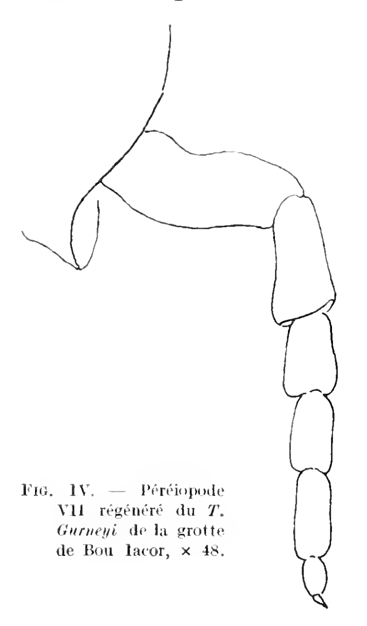


FIG. IV. — Péréiopode VII régénéré du *T. Gurneyi* de la grotte de Bou Iacor, × 48.

Il se peut aussi que le mélange des deux formes, soit dû à un phénomène de capture naturelle et récente de l'un des bassins par son voisin. Des études sur place sont nécessaires pour résoudre la question. Nous comptons d'ailleurs les effectuer.

4. — Typhlocirolana Moraguesi RACOVITZA

(Planche XIX ; figures 64 à 70).

Typhlocirolana Moraguesi RACOVITZA (**1905**, p. 76-80)
Typhlocirolana Lulli PUJIULA (**1911**, p. 180-183, pl. 2-3)

TYPE DE L'ESPÈCE. — Cuevas del Drach, Manacor, Isla Mallorca, Baléares.

Baléares (*Espagne*). — Cuevas del Drach, Porto Christo,

termino municipal de Manacor, Isla de Mallorca. 20. VII. 04 et 26. IV. 05, nº 83. 3 ♂ adultes, 1 ♀ adulte non ovigère, 1 jeune.

DIMENSIONS. — ♂ : longueur 8 mm. (1) ; largeur maxima (péréionite VI) 1,7 mm. — ♀ non ovigère : longueur 10 mm. ; largeur maxima (péréionite VI) 2,1 mm.

TÊTE 1 5/7e plus large que longue. Lame frontale, vue de profil, non bifide, son bord antérieur étant à peine sinueux.

ANTENNES I aussi longues que la hampe des antennes II. Longueur proportionnelle des articles : I = 1, II = 1 1/4, III = 2 1/4.

Flagelle formé de 8 articles dans les deux sexes (1). Tous les articles, sauf l'avant-dernier, ont deux lames olfactives.

ANTENNES II mesurant presque la moitié de la longueur totale du corps ; rabattues, elles arrivent presque au bord postérieur du péréionite V. Longueur proportionnelle des articles de la hampe : II = 1, III = 1, IV = 1 1/3, V = 2 1/2, VI = 3 1/3.

Flagelle presque 2 1/2 fois plus long que la hampe, formé par 25 à 35 articles cylindriques, dont la largeur diminue progressivement vers la pointe, mais dont la longueur augmente légèrement jusqu'au milieu pour rester invariable ensuite. Le premier article est beaucoup (2 fois) plus long que le suivant.

MANDIBULE. — Acies gauche pourvu de trois dents bien individualisées, comme le droit; sa dent postérieure est beaucoup plus forte que les autres et crochue. Lacinia mobilis avec 10 à 15 fortes épines dentées ; pars molaris pourvue de 20 à 25 courtes épines, variation de nombre qui est due à l'âge et à la taille. Articles du palpe avec longueur proportionnelle suivante : I = 1 1/2, II = 2, III = 1. Article I nu, dépourvu de tige; article III pourvu d'une quinzaine de tiges.

MAXILLES II. — Lobes externes et médians d'égale largeur, munis de 4 tiges. Lobe interne pourvu d'une dizaine de tiges ; à l'angle interne, il n'y a qu'une seule tige ciliée.

(1) Je dois faire observer que les ♂ examinés, quoique adultes, n'avaient sûrement pas acquis la taille maxima ; c'étaient des adultes jeunes.

MAXILLIPÈDE. — Lobe masticatoire, pourvu au sommet de 2, et sur l'arête inféro-interne de 2 fortes tiges ciliées ; sur la face interne, il n'existe qu'un seul crochet.

PÉRÉION. — Longueur proportionnelle des somites chez l'animal étendu : Tête = 1 5/6, I = 2 1/4, II = 1, III = 1, IV = 1 2/3, V = 2 1/4, VI = 2 1/2, VII = 2 1/4. Les tergites des péréionites postérieures portent une très légère carène longitudinale et médiane.

Épimères à face tergale pourvus du côté interne d'une dépression occupant environ la mi-longueur du bord interne et limitée du côté externe par une faible crête. Cette dépression bien marquée sur les épimères antérieurs, s'atténue sur les postérieurs.

Pronotum limité postérieurement par une ligne très nette.

PÉRÉIOPODES. — Longueur des Péréiopodes I à VII comme les chiffres : 11 : 13 : 13 : 14,5 : 17 : 18,5 : 20. Basis I presque 2 fois plus long que large. Bord inférieur des méros I garni de 3 fortes épines courtes. Basis II et III garnis sur le bord supérieur de 5 longues tiges ciliées (t. acoustiques). Basis IV et V ayant sur le bord supérieur, du côté proximal, 2 longues tiges ciliées réunies. Basis VI et VII pourvus sur le bord supérieur, du côté proximal, de 2 tiges ciliées et du côté distal de 1 (VI) ou 2 (VII) isolées.

PLÉON prenant, telson compris, moins d'1/3 (4/13) de la longueur totale du corps.

PLÉOPODES. — Sympodite I avec 6 à 7 crochets à l'angle postéro-interne, 1 1/3 fois plus large que long. Exopodite I 1 2/5 plus long que large, pourvu de 20 à 26 tiges ciliées. Endopodite I 2 2/3 fois plus long que large, pourvu de 15 tiges ciliées.

Sympodite II avec une dizaine de longs crochets à l'angle postéro-interne, mais sans tige ciliée. Exopodite II avec 26 à 30 tiges ciliées ; endopodite II avec 6 à 8 tiges.

Sympodite III et IV pourvus à l'angle postéro-interne de 5 à 6 crochets et de deux tiges ciliées. Exopodites III à V subovoïdes et subtronqués au bord postérieur, 1 1/2 fois envi-

ron plus longs que larges, le III un peu plus long et un peu plus large que le II, le V aussi long et large que le II, tous pourvus de tiges ciliées et d'une articulation transversale à la limite postérieure du 3/5e de leur longueur. Le III porte 26 tiges sur le bord de sa moitié postérieure et seulement une amorce d'articulation de chaque côté. Le IV porte 12 à 18 tiges sur le bord de sa moitié postérieure, mais la rangée est interrompue au milieu par un espace dépourvu de tige ; il présente de chaque côté une amorce d'articulation, réunie par un mince sillon. Le V porte 5 tiges à l'angle postéro-interne et l'articulation s'étend d'un bord à l'autre, mais au milieu le sillon articulaire est plus mince.

Organe copulateur mâle plus de 2 fois plus long que l'endopodite II chez l'adulte, avec, sur le bord externe et près du sommet, une mince lame bordante triangulaire.

Uropodes ne dépassant pas le sommet du telson. Sympodite à bord externe pourvu d'une tige trifide et d'une soie, à bord interne 1 1/2 fois plus long que l'externe et garni de 7 tiges ciliées, à bord postérieur très oblique. La pointe postéro-interne dépasse un peu le bord interne de l'endopodite et arrive presque au niveau de la mi-longueur du bord externe.

Exopodite (soies terminales non comprises) aussi long que le bord interne du sympodite, lancéolé, 3 1/2 fois plus long que large, garni sur le bord externe de 2 tiges trifides et d'un groupe de 2 de ces tiges, et sur le bord interne d'une forte tige trifide et d'une tige ciliée.

Endopodite irrégulièrement lancéolé, à bord antérieur obliquement tronqué, 1 3/4 fois plus long que large au bord proximal, à bord externe nettement plus long que l'exopodite. Le bord externe est pourvu du côté postérieur de 3 soies et d'une ou deux tiges ciliées (t. acoustiques). Le bord interne est garni d'une forte tige trifide et de 5 à 7 tiges ciliées. Deux tiges ciliées (t. acoustiques), très longues, sont insérées près de l'angle antéro-externe.

Telson mesurant 2/11 de la longueur totale du corps, de

forme subpentagonale, un peu rétréci vers l'arrière (le bord antérieur est presque 2 fois plus large que la distance qui sépare les angles postéro-latéraux), à angles postéro-latéraux peu prononcés, mais toujours nets, 1 1/2 fois plus long que large au bord antérieur, bombé en avant comme en arrière, et terminé par une pointe conique bien prononcée. Le bord postérieur présente, entre les angles postéro-latéraux, une ou deux dents irrégulières et porte 6 ou 7 faibles épines marginales, mais aucune tige ciliée.

Différences sexuelles. — Je n'ai pu examiner qu'une ♀ de 10 mm., non ovigère, mais adulte, et 3 ♂ dont l'organe copulateur dépassait le telson, qui semblaient adultes, mais qui n'avaient que 8 mm. Il n'est donc pas possible de savoir, si cette différence de taille en faveur des ♀ est un caractère spécifique ; mais ce serait bien étonnant qu'il en fût ainsi, car, chez les Cirolanides et groupes libres voisins, c'est plutôt le ♂ qui acquiert une taille supérieure.

L'organe propodial existe dans les deux sexes ; il n'y a aucune différence sexuelle à signaler.

Périlogie. — Cette espèce habite les eaux douces souterraines de la région de Manacor, île de Majorque (Baléares). Je l'ai trouvée d'abord, dans les Cuevas del Drach ; plus tard, elle fut capturée dans les Cuevas dels Hams, situées à 2 km. de ces dernières.

Dans les Cuevas del Drach, existent plusieurs vastes bassins aquifères. Le lago Miramar avec ses annexes, communique avec la mer, par des fissures ; quand la pression hydrostatique diminue en raison de la sécheresse, l'eau de mer s'infiltre dans le lac. Nous n'avons pas trouvé de *Typhlocirolana*, ni aucun autre animal dans ce lac, dont les eaux étaient nettement saumâtres à l'époque de notre visite.

Le lago Negro et le lago de las Delicias, ainsi que quelques autres petits bassins, sont toujours occupés par l'eau douce ; ils communiquent d'ailleurs entre eux. L'Isopode y habite en compagnie d'Amphipodes : *Metacrangonyx longipes* Chevr. et

Gammarus sp. La température de l'eau varie entre 18°7 et 19°2 C. et se trouve être plus basse de près d'un degré que celle du lac saumâtre.

T. Moraguesi est aussi vorace que les autres Cirolanides. Mes exemplaires furent capturés dans un piège amorcé avec de la viande. L'animal court sur le fond avec le péréiopode I complètement replié sous la carapace, mais il nage aussi à l'aide de ses pléopodes.

TAXONOMIE. — La découverte d'une *Typhlocirolana* dans la grotte de Hams, donna lieu à une étrange méprise. Ce Cirolanide fut d'abord désigné sous le nom de *Gammarus cæcus* (1).

PUJIULA (**1911**) communiqua cependant quelques exemplaires à Stebbing ; naturellement, cet éminent carcinologiste rapporta les Crustacés au genre *Typhlocirolana*, mais il lui sembla que leurs caractères ne cadraient pas complètement avec ma description du *T. Moraguesi* et il conseilla à PUJIULA de les décrire comme une espèce nouvelle.

Je ne crois pas qu'on puisse adopter cette manière de voir. La description et les figures de PUJIULA sont très sommaires et très incomplètes ; elles me paraissent cependant démontrer que les différences signalées p. 182, sont, ou inexistantes, ou dues aux insuffisances, comme à une mauvaise interprétation, de ma description. La carène des péréionites postérieurs est très effacée ; on ne peut la déceler que sur l'animal vu de profil et à sec. Les propodos I n'ont pas de structure différente et l'épimère du péréionite II possède le même aspect. La différence attribuée aux pléopodes I paraît plus réelle, mais il est manifeste que la figure de PIJIULA n'a pas été dessinée à la chambre claire, ce qui ne permet pas une comparaison rigoureuse.

(1). C'est du moins ce que prétend PUJIULA. Ce serait M. Menacho qui aurait décrit sous ce nom le Cirolanide de la grotte de Hams dans les « Archivos de Oftalmologia Hispano-Americanos, Janvier 1911 ». Je n'ai pu me procurer ce travail, même en m'adressant à l'auteur. Avant d'admettre la synonimie de PUJIULA il faudrait être sûr que M. Menacho a réellement eu affaire à *Typhlocirolana*. PIJIULA paraît croire que les eaux souterraines de Manacor n'hébergent qu'un seul Crustacé. S'il s'était donné la peine de consulter Biospeologica il aurait vu qu'on avait signalé depuis longtemps la présence d'Amphipodes dans ces eaux et notamment d'un *Gammarus* vrai. D'ailleurs le *Gammarus cæcus* de Menacho possède un appareil optique externe, atrophié il est vrai, tandis que *Typhlocirolana* en est complètement dépourvue.

Ma description préliminaire (**1905**) n'était pas accompagnée de figures, et, d'autre part, une erreur typographique s'est glissée page 79, dans la description du péréiopode I ; il faut lire à la 3e ligne «... avec le carpopodite » et non « avec le propodite ». Il est donc tout naturel que Stebbing ait cru avoir affaire à une espèce nouvelle, et je dois supporter seul la responsabibilité de cette méprise. Il se peut, d'ailleurs, que la Typhlocirolane de Hams soit légèrement différente, et qu'elle puisse être distinguée comme sous-espèce quand elle sera plus soigneusement étudiée. Si les bassins hydrographiques sont isolés depuis quelque temps, le fait n'aurait même rien d'étonnant malgré la proximité des deux grottes ; nous avons souvent constaté des faits analogues.

Genre **SPHÆROMIDES** Dollfus 1897.

Génotype : *Sphæromides Raymondi* Dollfus 1897

Diagnose

Dimensions. Grande taille (24 mm.).

Forme plutôt trapue (plus de 2 1/2 fois plus longue que large), à bords latéraux légèrement convexes.

Corps ne se roulant pas en boule.

Tête plus de 1 1/2 fois plus large que longue, à bord antérieur un peu plus large que le postérieur. — Sillons articulaire du somite maxillipédique encore visibles aux angles postérieurs. — Processus frontal non saillant. — Lamina frontalis en forme de biscuit, saillante et visible entre les antennes. — Organe céphalique dorsal absent.

Yeux manquent.

Antennes I avec hampe de 3 articles et flagelle de plus de 2 articles ; article I de la hampe semblable aux autres et situé dans le même plan. Pas de flagelle accessoire.

Antennes II très longues, avec hampe à 6 articles (le I rudi-

mentaire) et flagelle avec nombreux articles, beaucoup plus long que celui des antennes I.

Mandibules avec lacinia mobilis à bord libre entier, entièrement garni d'épines et flanqué d'une grosse épine en forme de dent.

Hypostome avec sommet des lobes arrondis, non crochu.

Maxilles I avec lame interne pourvue de 4 tiges ciliées.

Maxillipèdes avec lobe masticatoire pourvu de crochets (2 à 3).

Péréion à péréionites I, VI et VII les plus longs et II, III et IV les plus courts. — Épimères IV à VII semblables aux précédents et ne formant pas de cornet avec le bord antérieur de la fossette articulaire des péréiopodes.

Péréiopodes nettement dimorphes; les I à III préhensiles, les IV à VII ambulatoires. — Pas d'organe propodial. — Organe dactylien formé par une rangée longitudinale de nombreux (15 (pér. I) à 5 (pér. VII)) bâtonnets.

Pléon plus telson prenant un peu moins de la moitié (2/5) de la longueur totale du corps, formé par 5 somites distincts et libres. — Pléonite V à bords latéraux non couverts par le précédent, pourvu de petites épimères.

Pléopodes très grands occupant presque toute la face sternale du pléotelson. — Pléopodites I et II et exopodites III à V chitineux, minces ; endopodites III à V charnus, épais. — Sympodites plus larges (1 1/2 fois) que longs. — Pléopodes I un peu plus courts que les II ne formant pas d'opercule cachant les autres pléopodes. Exopodite I ovoïde sans sillon longitudinal ; endopodite I subrectangulaire allongé, à bord interne non épaissi et relevé en forme de gouttière, un peu plus court que l'exopodite. — Pléopodes II comme les I. — Exopodites III à V pourvus d'une articulation transversale rudimentaire. — Pléopodites I et II et exopodites III à V pourvus de tiges ciliées sur le bord postérieur ; endopodites III à V nus et respiratoires.

Branchies nulles, mais exopodites I à V fortement vascularisés et à fonctions nettement respiratrices.

Organe copulateur mâle styliforme, inséré à l'angle antéro-interne même de l'endopodite II.

Uropodes calcifiés, formant évantail avec le telson; angle postéro-interne des sympodites peu allongé. — Uropodites bien développés, à exopodite un peu plus court et plus étroit que l'endopodite.

Telson toujours très large, s'atténuant très légèrement au sommet, à bord postérieur muni de tiges, mais non denté.

Dimorphisme sexuel presque nul.

Historique

Ce Crustacé a été découvert par Raymond (**1897**) en juillet 1896 dans la rivière souterraine de la Dragonière (Ardèche, France). Raymond captura un seul exemplaire de 16 mm. que Dollfus (**1897**) (1) nomma *Sphæromides Raymondi* n. g., n. sp., le prenant pour un « Sphéromide ». La diagnose est simplement générique, et, d'ailleurs, complètement insuffisante.

Viré (**1897**) publie quelques remarques, erronées d'ailleurs, sur les « poils tactiles » de l'exemplaire décrit par Dollfus.

Plus tard, Dollfus (**1898**) reproduit sans changement la diagnose générique, et ajoute une diagnose spécifique, tout aussi insuffisante et entachée d'erreurs, et quelques figures sommaires.

Viré (**1899**, p. 64 et s.) auquel des doutes sont suggérés sur l'attribution de *Sphæromides* aux Sphéromiens, entreprend l'étude comparée des pièces buccales chez trois Sphéromiens typiques et quatre Cymothoïdes (dont *Cirolana*). Le résultat inattendu de cette étude est que chez *Sphæromides* « les pattes-mâchoires et les mandibules sont bien des organes de Sphéromiens », conclusion qui résulte aussi de la comparaison des antennes, des pattes, des pléopodes et uropodes ! Sur les conclu-

(1) Et non 1898, comme Dollfus l'indique à tort (Dollfus et Viré **1905**, p. 371) se référant à une note postérieure.

sions biogéographiques et phylogénétiques que VIRÉ tire de ses découvertes je me suis prononcé autre part (**1910**, p. 653) ; je fais ici des réserves analogues sur la description des organes sensitifs de notre espèce et, sur les figures qui sont sensées les représenter. On trouvera dans mon mémoire (**1910**, p. 659), la critique des considérations biogéographiques et phylogénétiques complètement erronées, auxquelles se livre VIRÉ (**1901**) à propos du même *Sphæromides* qui continue à être un Sphéromien. Je néglige les notes, notules, articles divers publiés encore par VIRÉ, réimpression des travaux cités plus haut et répétition des mêmes erreurs, pour arriver au mémoire de DOLLFUS et VIRÉ (**1905**), qui place enfin, grâce à des suggestions étrangères, *Sphæromides* dans sa famille légitime, mais introduit, hélas ! de nouvelles inexactitudes dans son histoire. Dans la partie systématique, DOLLFUS « complète » la diagnose générique, qui reste, néanmoins, complètement insuffisante ; la diagnose spécifique, également modifiée, contient des erreurs (absence de condyle accessoire aux mandibules, angles antérolatéraux de la tête presque lobulés, pléopodes à bords poilus). Dans la partie anatomique et biologique, VIRÉ donne une description et une figure incorrecte du « poil auditif » ; il les trouve sur les deux antennes et sur « les articles des pattes » et croit qu'ils sont mieux développés que chez les formes non cavernicoles, sans le démontrer d'ailleurs. VIRÉ pense que les Sphéromiens et Cirolanides cavernicoles « forment un groupe absolument aberrant parmi la faune aquatique de nos continents » ; les Cirolanides se rapprochent « étrangement » de *Palæga scrobiculata* VON AMMON de l'oligocène. Les figures qui accompagnent le mémoire sont incorrectes.

JEANNEL et RACOVITZA (**1910**, p. 140) donnent quelques détails sur l'attitude de cette espèce, qu'ils retrouvèrent en nombre dans la Dragonière.

J'ai dû complètement modifier les diagnoses génériques et spécifiques de DOLLFUS, et je m'abstiens même, au cours des

descriptions, de signaler les erreurs nombreuses contenues dans les travaux de mes devanciers, ce qui n'aurait d'ailleurs qu'un médiocre intérêt. Les intéressés n'auront qu'à comparer les deux diagnoses.

Sphæromides Raymondi Dollfus

(Planches XX à XXIII ; figures 71 à 115).

Sphæromides Raymondi DOLLFUS (**1897**).
— — DOLLFUS (**1898**).
— — VIRÉ (**1899**, p. 64 et s.).
— — DOLLFUS et VIRÉ (**1905**, p. 372).

TYPE DE L'ESPÈCE : Grotte de la Dragonière, La Bastide-de-Virac, département de l'Ardèche, France.

Département de l'Ardèche (*France*). — Grotte de la Dragonière, commune de La Bastide-de-Virac, canton de Vallon. 29. VIII. 09, nº 281. 13 ♂ adultes, 19 ♀ dont 3 à lames ovigères et 16 adultes ; 1 jeune.

DESCRIPTION.

DIMENSIONS. — ♂ adulte : longueur 18,25 mm. ; largeur maxima (péréionite VI) 6,5 mm. — ♀ adulte non ovigère : longueur 24 mm. ; largeur maxima (péréionite VI) 9 mm.

CORPS allongé, moins de trois fois plus long que large, à bords latéraux légèrement convexes, médiocrement bombé.

CARAPACE (fig. 72) assez mince, élastique, lisse et brillante. Vue à un fort grossissement, elle se montre couverte d'écailles (*e*) arrondies, imbriquées, avec, de place en place, des poils sensitifs (*p*) à base protégée par une petite écaille (*x*).

COLORATION jaunâtre très pâle après la mue ; les vieilles carapaces sont jaunes plus foncées. Ongles noirs.

TÊTE (fig. 73 à 75) pentagonale avec angles antérieurs bien marqués, mais angles postérieurs arrondis, 1 2/5 plus large que longue, peu convexe, pourvue du côté antérieur en face de chaque antenne I d'une légère inflexion, et avec un sillon en avant des angles postérieurs qui les fait paraître dédoublés.

Région occipitale nettement séparée du front et des régions génales par une crête continue bien développée. Régions génales (*g*) creusées légèrement en gouttière et séparées des régions avoisinantes par une crête continue. Front formant avec l'occiput un angle droit. Processus frontal très réduit fusionné avec les régions avoisinantes.

Lame frontale (*l*) de forme triangulaire, à angles arrondis, très grande et saillante, visible entre les antennes quand on regarde la tête par sa face tergale, et arrivant au niveau du dernier tiers de l'article I de la hampe des antennes I. Vue de profil, elle présente un bord supérieur droit et un bord inférieur convexe. Vue de face, elle a la forme d'un demi-biscuit creusé au milieu d'une légère gouttière.

Clypeus (*c*) pourvu de chaque côté d'un lobule peu individualisé, présentant au milieu un lobe triangulaire redressé vers le haut et appliqué contre la base de la lame frontale.

Yeux. — Il n'existe aucune trace d'appareil optique externe.

Antennes I (fig. 76 et 77) 1 1/2 fois plus longues que la hampe des antennes II. Hampe composée de trois articles, diminuant brusquement de largeur du I au III ; l'article I est subprismatique, les autres sont cylindriques. Longueur proportionnelle des articles I = 1, II = 1 1/2, III = 1 3/4. Tous les articles portent au bord distal quelques soies simples et des tiges ciliées (t. acoustiques).

Flagelle (soies terminales comprises) 1 1/2 fois plus long que la hampe, formé de 19 à 24 articles chez le ♂ et de 19 à 21 chez la ♀ ; le nombre des articles est d'ailleurs très variable même aux deux antennes d'un même exemplaire ; en général, les articles sont plus nombreux à gauche. Articles I et II, en général, plus longs que les suivants, qui diminuent assez irrégulièrement de longueur, mais régulièrement de largeur, jusqu'au dernier. Tous les articles, sauf le premier et le dernier, ont au bord distal des soies simples et des lames olfactives ; on trouve alternativement, un article pourvu d'un faisceau formé par une (articles proximaux) ou deux (articles distaux) lames olfac-

tives et deux ou troies soies, et un article pourvu de deux ou trois (articles distaux des ♂) lames olfactives d'un côté, avec une soie du côté opposé. Le dernier article (fig. 77) porte toujours une touffe de soies simples terminales et souvent une longue soie ciliée (t. acoustique).

ANTENNES II (fig. 78) mesurant plus de la moitié de la longueur du corps ; rabattues, elles arrivent au bord postérieur du péréionite VI. Hampe formée de six articles. Article I rudimentaire, représenté seulement du côté externe par une moitié d'article qui sert cependant d'insertion aux muscles antennaires. Articles II à VI cylindriques et de plus en plus aplatis, avec largeur progressivement diminuée. Longueur proportionnelle des articles : II = 1, III = 1 1/2, IV = 2, V = 2 3/4, VI = 4 1/4. Article II nu, les autres portent au bord distal d'abord (III et IV) un éventail de soies simples et ensuite (V et VI) un ou deux éventails de soies et 2 (V) ou 4 (VI) tiges ciliées.

Flagelle deux fois plus long que la hampe, formé de 30 à 35 articles cylindriques, dont la longueur diminue irrégulièrement, mais la largeur régulièrement, du premier au dernier. Chaque article est généralement muni au bord distal de un ou deux faisceaux de soies d'un côté et, tous les deux articles, d'un bouquet de soies du côté opposé. Le dernier article se termine par un bouquet de soies médiocres, dont deux plus longues.

LABRE (fig. 74) 3 1/2 fois plus large que long, aussi large que le clypeus, nu, à bord libre arrondi et présentant une ondulation faible au milieu.

MANDIBULES (fig. 79 à 86) peu dissimétriques, en forme de botte, la partie correspondante à la semelle très large, à peine deux fois plus longue que large (mandibule droite). Condyle antérieur (*x*) non saillant, très largement arrondi. Condyle antérieur auxillaire (*y*) et condyle postérieur (*z*) coniques, saillants, de même forme et puissance.

Acies large (fig. 82), pourvu à droite (*D*) de trois dents bien individualisées, dont la postérieure est conique et deux fois au moins plus longue que les autres, la médiane conique,

l'antérieure arrondie et large ; pourvu à gauche (*G*) d'un rebord dentaire onduleux, divisé plus ou moins nettement en trois dents irrégulières, dont la postérieure, formée par un repli du rebord, est saillante et conique.

Lacinia mobilis en forme de crête semi-circulaire, garnie sur son pourtour d'une douzaine de fortes et courtes épines coniques, lisses, espacées et non protégées par un repli membraneux. La première épine antérieure est courte, en forme de canine et fortement colorée en jaune. Les autres sont claires et de dimensions variables.

Pars molaris en forme de lame subtriangulaire ou subovoïde, allongée, mobile, pourvue sur un de ses bords d'une rangée d'une trentaine de courtes épines coniques recouvertes sur presque toute leur hauteur par une lèvre membraneuse ; le bord opposé est recouvert de poils fins.

Palpe (fig. 85) formé de trois articles de largeur subégale et de longueur proportionnelle suivante : I = 1 1/3, II = 2 1/4, III = 1. Article I subprismatique, s'insérant par une partie basale molle, élargie et presque circulaire, dépourvu de soies. Article II lamellaire, à bord distal angulaire garni d'une touffe de soies simples, dont les médianes sont très longues. Sur la moitié distale du bord externe, et sur la face supérieure voisine, sont insérés une vingtaine de tiges de longueur variable, mais toutes barbelées des deux côtés (fig. 86). Article III lamellaire subovoïde, garni sur un des bords d'une trentaine de tiges courbes, à base légèrement renflée et nue, à sommet plus mince et barbelée des deux côtés. La longueur des tiges diminue progressivement du côté proximal.

Hypostome (Paragnathes) (fig. 87) formé par deux lobes subtriangulaires, à angles arrondis, libres du côté antérieur et à angle antéro-interne pourvu d'une aire pilifère.

Maxille I (fig. 88) robuste et fortement chitinisée. Lame externe 3 1/3 plus longue que large, portant sur le bord antérieur oblique dix fortes dents coniques légèrement recourbées et une tige. Huit dents forment une série ventrale, dont la dent

la plus externe est la plus forte. Les deux autres forment une série dorsale doublant la ventrale du côté externe. Toutes les dents sont lisses. La tige est située entre la première et la seconde dent du côté interne ; elle est épineuse au sommet.

Lame interne à extrémité légèrement élargie, quadrangulaire, portant, sur le bord antérieur oblique, quatre fortes tiges, à base un peu renflée et à sommet couvert de petites écailles pointues. La plus externe est un peu plus longue que les autres subégales. L'angle antéro-externe porte une petite épine ; quelquefois (chez la ♀ seulement ?) une cinquième tige beaucoup plus petite s'insère entre les grandes.

Maxilles II (fig. 89-90) bien développées, mais cependant nettement plus courtes et étroites que les maxilles I. La largeur du lobe interne égale celle des deux autres lobes réunis.

Lobe externe muni sur son bord antérieur d'une série de sept tiges (x), pourvues de quelques barbelures au sommet. La tige la plus externe est la plus longue, mais n'atteint que la mi-longueur du corps du lobe.

Lobe médian aussi large que l'externe, muni sur son bord externe de 8 tiges (x) pourvues de quelques barbelures au sommet. La tige la plus externe est la plus longue, et presque aussi longue que le corps du lobe.

Lobe interne d'un tiers plus court que le médian, pourvu du côté externe d'une gouttière où peut se loger en partie ce dernier. Son bord antérieur est garni de deux rangées irrégulières d'une trentaine de tiges de trois sortes : des tiges barbelées courtes (z), des longues tiges (x) pourvues de quelques barbelures au sommet, et à l'angle antéro-interne des longues tiges ciliées (y) ; cet angle porte aussi une aire pilifère ventrale.

Maxillipèdes (fig. 91 et 92) bien développés. Corps du maxillipède étroit, allongé, avec un épipodium (épignathe) arrondi, dressé, nettement plus long que large, aussi long que les 2/3 de l'article III, à bord antérieur garni d'une rangée de tiges ciliées. Article II rudimentaire ; article III subcylindrique,

3 fois plus long que large, nu ou pourvu de tiges ciliées à l'angle antéro-externe (chez la ♀ seulement ?).

Lobe masticatoire (lacinie de l'article III) (fig. 92) sans trace de ligne suturale à sa jonction avec l'article, de forme subprismatique, arrivant presque au bord antérieur de l'article II du palpe, pourvu au sommet de huit et sur l'arête intéro-interne de cinq fortes tiges ciliées, portant sur la face interne trois forts crochets au maxillipède de gauche et deux à celui de droite, crochets qui alternent quand on regarde les maxillipèdes en place.

Palpe 1 2/3 fois plus long que l'article III du corps du maxillipède, formé par cinq articles dont le I est cylindrique et les autres lamellaires ; les II et III sont de même largeur et 1 1/2 fois plus larges que l'article IV. Article V du palpe ovoïde, presque 1 1/2 fois plus long que large, presque deux fois plus étroit que l'article IV. Longueur proportionnelle des articles : I = 1, II = 1 1/2, III = 2, IV = 1 1/2, V = 1 1/3. L'article I, qui est aussi large que l'article III du corps du maxillipède, est pourvu d'une forte et courte soie à l'angle antéro-interne ; le bord externe du reste du palpe est garni de quelques (3-4) tiges ciliées à l'article II, et de quelques (6-7 art. III, 3-4, art. IV, 5-6 art. V) soies, munies souvent de quelques barbelures.

Le bord interne du palpe est garni de soies fortes, portant quelques barbelures, formant des rangées serrées surtout sur les trois derniers articles, et insérées sur la moitié distale du bord de chaque article.

Les modifications que subissent les maxillipèdes des ♀ ovigères sont décrites plus loin (v. p. 290).

Péréion (fig. 71, 93 et 94). — Bord antérieur du péréionite I embrassant la tête presque complètement. Longueur proportionnelle des somites sur l'animal étendu : Tête = 1 1/2, I = 1 3/4, II = 1, III = 1 1/7, IV = 1 1/5, V = 1 1/2, VI = 1 1/2, VII = 1 1/2. Bord postérieur de tous les somites droit, pourvu d'une bordure peu apparente et non saillante. Lar-

geur des somites subégales. Épimères de même type à tous les somites, se modifiant un peu et progressivement vers l'arrière.

Épimères I complètement soudés aux tergites, sans trace de ligne suturale, à angle postérieur subdroit et arrondi.

Épimères II à VII rhomboïdes, mais l'angle postéro-externe s'allonge progressivement vers l'arrière de telle sorte que si le bord postérieur de l'épimère II arrive au niveau du bord postérieur du tergite, celui de l'épimère VII est tellement oblique, que la pointe de l'épimère dépasse vers l'arrière le tergite de plus de moitié de la hauteur de celui-ci. La face tergale de l'épimère est divisée transversalement par une crête très nette, qui délimite vers l'arrière une aire légèrement inclinée vers l'avant. Cette aire antérieure est subdivisée à partir de l'épimère IV par une crête parallèle à la première, mais moins développée.

Sur la face sternale, les épimères I à III ne présentent au bord antérieur des fossettes articulaires des péréiopodes qu'un rebord peu accusé ; mais les épimères IV à VII (fig. 94) forment des sortes de cornets (*e*) de plus en plus allongés vers l'arrière.

Pronotum distinct, bombé et délimité par une crête très nette du tergite proprement dit, qui est plus plat. Le pronotum prend à peu près la mi-longueur du somite.

Appareil articulaire uniquement membraneux et ne présentant aucune disposition spéciale.

Péréiopodes (fig. 95 à 101) polymorphes, mais ne présentant pas de dimorphisme sexuel. Longueur des péréiopodes I à VII comme les chiffres : 20 : 21 : 23 : 26 : 28 : 33 : 35, c'est-à-dire augmentant progressivement vers l'arrière ; le VII est 1 3/4 fois plus long que le I.

Péréiopodes I à III préhensiles, plus massifs que les suivants, dirigés vers l'avant et, à l'état de repos, maintenus repliés sous la carapace. Longueur proportionnelle des articles : Basis = 5 1/2, Ischium = 3, Méros = 1 1/4, Carpos = 1, Propodos = 4 1/2, Dactylos = 3 1/3. Ces proportions s'appliquent

approximativement à toutes les trois paires. La largeur diminuant de I à III, les péréiopodes prenant progressivement un aspect moins massif. Basis de 3 (Per. I) à 4 (Per. III) fois plus longs que larges, subquadrangulaires, pourvus d'une tige ciliée (t. acoustiques) à chaque extrémité du bord supérieur. Ischium en forme de cornet, pourvu d'une forte tige et de quelques soies au bord distal. Méros avec bord distal échancré sur la face antérieure, et avec angle supérieur de ce bord de plus en plus (I à III) étiré distalement ; au péréiopode III, le bord supérieur arrive à être 2 fois plus long que l'inférieur. Le bord inférieur est garni de 4 tiges fortes. Le bord distal porte des fortes tiges et des soies du côté inférieur, et des soies (Per. I) et des tiges très longues du côté supérieur (II et III). Carpos réduits à une bande triangulaire sur la face antérieure, mais sur la face postérieure ils sont visibles sur une étendue plus considérable, grâce à l'échancrure du méros, et cela surtout au péréiopode I. Le bord inférieur des carpos porte deux rangées de fortes tiges et des soies (Per. I). Propodos subovoïdes avec bord supérieur uni, mais avec bord inférieur pourvu d'une rangée serrée de grosses tiges, flanquée de chaque côté d'une rangée espacée de tiges courtes ; au bord distal sont implantées des soies. Les propodos sont de 2 (Per. I) à 3 (Per. III) fois plus longs que larges. Dactylos pouvant se rabattre complètement sur leur propodos pour former une pince ; ils sont pourvus d'un ongle conique et légèrement recourbé, pourvu à la base de trois épines, dont l'une très forte, une autre petite et recourbée. A la face antérieure, près du bord distal de l'article proprement dit, est l'organe dactylien (fig. 96 *o*) formé par une rangée d'une quinzaine de bâtonnets inégaux, disposés en une rangée longitudinale. Péréiopodes IV à VII semblables, augmentant progressivement de longueur, ambulatoires, à basis de même forme que ceux des péréiopodes précédents, avec ischium, méros et carpos, ornés sur le bord distal de fortes et longues tiges. Longueur proportionnelle des articles aux péréiopodes IV : Basis = 2 1/2 ; Ischium = 1 1/6 ; Méros = 1 1/5 ;

Carpos = 1; Propodos = 1 1/3; Dactylos = 1 1/3. Au péréiopode VII : Basis = 2; Ischium = 1 2/5; Méros = 1 1/6; Carpos = 1 1/4; Propodos = 1 1/3; Dactylos = 1. Basis subquadrangulaires, allongés, 3 1/2 fois plus longs que larges (per. VII), un peu plus larges que les articles suivants, pourvus de deux tiges ciliées (tiges acoustiques) isolées au bord supérieur. Les articles médians sont pourvus de longues tiges au bord distal, d'une double rangée incomplète de courtes tiges sur le bord inférieur. Les carpos (face antérieure) et les propodos (face postérieure) portent au bord distal une tige ciliée (t. acoustique), le carpos VII en porte deux. Les carpos et propodos ont la forme normale des articles précédents.

Les péréiopodes sont ornés des productions suivantes :

a. — Soies simples de diverses longueurs.

b. — Tiges cylindriques (fig. 101) à la base, aplaties en forme de feuilles au sommet et pourvues d'un filament. Ces tiges ont les dimensions les plus diverses, se trouvent sur tous les péréiopodes, mais sont plus longues au bord distal des articles médians des quatre derniers péréiopodes.

c. — Tiges ciliées (poils acoustiques des auteurs) de structure habituelle, distribuées ainsi : deux isolées (ou trois per. IV) sur chaque basis, une au bord distal des carpos IV à VII, une au bord distal de tous les propodos.

d. — Organe dactylien (fig. 96 *o*) formé par une rangée sublongitudinale des bâtonnets situés sur la face antérieure de la région distale du dactylopodite, en arrière de l'ongle. Le nombre des bâtonnets diminue progressivement d'une quinzaine (dactylos I) à 5 ou 6 (dact. VII).

Oostégites (fig. 102 et 103), au nombre de cinq paires, fixé au somites I à V. Chez l'exemplaire examiné, à poche incubatrice vide, après éclosion, ces oostégites se superposent dans l'ordre suivant en partant de l'extérieur : IV droit, III droit, II droit, I droit, III gauche, IV gauche, II et V gauches, I gauche, V droit.

Oostégite I irrégulièrement arrondi, en forme d'angle

dièdre ; la partie antérieure est appliquée sur la base des maxillipèdes, mais la partie postérieure fait partie de la poche incubatrice, et sur sa face supérieure elle porte un grand lobe (*l*) en forme de crochet, dont la partie convexe est couverte de petits poils raides.

Oostégites II à V ovoïdes, pourvus de deux côtes chitineuses submédianes, et d'un gros vaisseau bifurqué donnant un réseau de vaisseaux, surtout pour la région antérieure.

L'oostégite IV est le plus grand, plus de 2 fois plus grand que le I; la différence de grandeur avec les autres est très faible.

Les oostégites I à IV ont le bord antérieur garni de fortes tiges ciliées ; le bord postérieur du I porte quelques soies courtes. L'oostégite V a le bord antérieur nu, mais le postérieur garni de fortes tiges ciliées.

Pour les expansions du maxillipède des ♀ ovigères, voir aux différences sexuelles (p. 290).

Pénis (fig. 104) représenté par deux tubes aplatis, dont la longueur, chez l'adulte mûr, atteint les 2/3 de la longueur du pléopode I. Ils sont insérés comme d'habitude au bord postérieur du sternite du péréiopode VII. Chez l'exemplaire examiné, on voyait nettement les conduits déférents bourrés d'une masse cylindrique formé de spermatozoïdes ; des faisceaux de spermatozoïdes faisaient d'ailleurs saillie par l'orifice pénéen subterminal, orifice s'ouvrant, à gauche, au fond d'une fossette de la face supérieure et, à droite, entre deux papilles courtes.

Pléon (fig. 71 et 105) formé par cinq somites bien distincts, prenant, telson compris, les 2/5 de la longueur totale du corps. Les pléonites sont brusquement plus étroits que le péréionite VII ; le I dépasse un peu la largeur du tergite VII ; les trois suivants augmentent très légèrement de largeur ; le V est brusquement plus étroit que le IV. La longueur des pléonites II à V est subégale, et presque deux fois plus grande que celle du I, ce somite étant en partie, recouvert par le péréionite VII. Les épimères sont complètement

soudées au somites sans trace de lignes suturales. Leur angle postéro-externe, fortement étiré vers l'arrière, est aigu ; au pléonite I à IV, cet angle est dièdre et emboîte le somite suivant ; au pléonite V, il est plat et réduit. Au pléonite I, les faces sternales des épimères sont réunies par une très étroite bande chitineuse, échancrée au milieu, au niveau de l'insertion des pléopodes I.

Pléopodes (fig. 106 à 113) polymorphes, mais sans présenter de dimorphisme sexuel proprement dit ; les II, III et IV visibles en partie, sur une faible bordure postérieure, le V complètement recouvert par les précédents.

Exopodites I à V et endopodites I et II chitineux, mais à parois minces, pourvus de lacunes sanguines développées et de gros vaisseaux, jouant, par conséquent, un rôle respiratoire certain.

Pléopode I à sympodite (protopodite) rectangulaire (1), 1 1/2 fois plus large que long, pourvu sur son bord interne d'une dizaine de crochets et de 2 ou 3 tiges ciliées, et à l'angle postéro-externe d'une très forte tige. Exopodite ovoïde, 2 fois plus long que large, pourvu du côté proximal externe d'une très forte tige et garni sur plus de la moitié du bord, du côté distal, de tiges ciliées très serrées. Endopodite subrectangulaire, allongé, 4 fois plus long que large, un peu plus court que l'exopodite et plus de 2 fois plus étroit, à tiers distal de son bord garni de tiges ciliées.

Pléopode II à sympodite subrectangulaire, 1 1/2 fois plus large que long, pourvu sur le bord interne d'une dizaine de crochets et de 2 ou 3 tiges ciliées et à l'angle postéro-externe d'une courte épine. Exopodite ovoïde, 1 2/3 plus long que large, un peu plus long et large que l'exopodite I, pourvu du côté distal, sur presque tout son bord externe, son bord postérieur et la moitié de son bord interne, d'une rangée continue de tiges ciliées. Endopodite semblable dans les deux sexes, malgré la présence d'un organe copulateur chez le ♂ adulte. Chez la ♀,

(1) Il n'est question ici que du 3e article du sympodite (voir p. 294).

il est subrectangulaire à angles arrondis, 2 3/5 plus long que large, un peu plus court que l'exopodite et presque deux fois plus étroit ; il porte du côté distal, sur le tiers de son bord, une rangée continue de tiges ciliées.

Pléopodes III à V semblables, mais diminuant de grandeur progressivement du III au V, avec sympodite subrectangulaire. Les sympodites III et IV pourvus sur le bord interne d'environ 7 crochets et 3 tiges ciliées, et à l'angle postéro-externe d'une courte épine ; le V, pourvu à cet angle, d'une tige ciliée courte.

Exopodites III à V subovoïdes, à bord postérieur tronqué, 1 2/5 fois plus long que larges, le III aussi long mais plus large que le II, le V plus court mais aussi large que le II, tous pourvus à la limite postérieure du 3/5[e] de leur longueur d'une articulation rudimentaire, qui se manifeste par une amorce de chaque côté. Tout le bord externe, le bord postérieur et le bord interne jusqu'à l'amorce de l'articulation, sont garnis d'une série serrée et continue de tiges ciliées.

Endopodites III à V charnus et épais, respiratoires, subovoïdes, de même grandeur, nus, plus courts et plus étroits que leurs exopodites, pourvus à l'angle antéro-interne d'un petit lobule, et à l'angle antéro-externe d'un lobe étroit mais presque aussi long qu'eux ; souvent l'extrémité postérieure présente également deux petits lobules.

Les crochets des sympodites (fig. 112) ont l'extrémité arrondie mais à peine recourbée et dentée.

Les tiges ciliées des sympodites et des pléopodites (fig. 113) sont semblables et formées par un rachis conique, sur lequel sont disposés tout autour des cils.

Organe copulateur male (fig. 108 *o*) un peu plus long que l'endopodite II, avec lequel il s'articule au moyen d'une fossette articulaire située à l'angle antéro-interne. Chez le ♂ adulte, les extrémités de cet organe dépassent à peine le bord des pléopodes II et jamais le bord du telson. Une gouttière, ouverte du côté dorsal, parcourt toute la longueur de l'organe en se tenant près du bord externe.

Uropodes (fig. 114) durs, calcifiés, dépassant l'extrémité du telson d'un peu moins de la mi-longueur de l'endopodite. Sympodite à bord externe droit, nu ; à bord interne d'1/4 plus long que l'externe, d'abord légèrement concave, puis dans son tiers postérieur convexe et garni de longues tiges ciliées. Le bord postérieur est obliquement dirigé vers l'avant ; l'angle postéro-interne du sympodite est, par conséquent, dirigé vers l'arrière et dépasse un peu le bord antérieur de l'endopodite.

Uropodites ovoïdes. Exopodite presque aussi long que le bord externe du sympodite, 2 1/2 plus long que large, garni sur le bord externe de trois tiges spiniformes, avec pointe tronquée garnie de deux tiges spiniformes, de longues soies simples et de soies ciliées, à bord interne garni de longues soies ciliées. Endopodite 1 1/2 fois plus long que large, un peu plus long et 1 2/3 plus large que l'exopodite. Son bord externe est garni du côté distal de 2 tiges spiniformes et de quelques soies ciliées ; son sommet tronqué porte 3 tiges spiniformes, des longues soies simples et des longues soies ciliées ; son bord interne porte 5 tiges spiniformes et une série continue de soies ciliées. Près du sommet et près de la base, sur la face supérieure, sont insérées 3 et 2 tiges ciliées (t. acoustiques).

Les soies ciliées ont la même structure que celles des pléopodes ; les tiges spiniformes sont semblables à celles des péréiopodes.

Telson (fig. 115) mesurant presque un quart de la longueur totale du corps, de forme subpentagonale, à angles postérieurs largement arrondis, et à région postérieure se rétrécissant vers l'arrière (le bord antérieur est 1 1/3 fois plus large que la ligne qui unit les angles postéro-latéraux), aussi long que large au bord antérieur, fortement bombé surtout en avant. Le bord postérieur entre les angles postéro-latéraux est garni d'une série serrée de soies ciliées. L'angle postérieur est pourvu de quatre tiges spiniformes.

Différences sexuelles. — Il ne paraît y avoir aucune différence marquée entre les sexes.

Les ♀ paraissent arriver à une taille un peu plus grande que les ♂ ; c'est toujours le cas chez les espèces, dont les ♀ survivent à l'éclosion de leurs jeunes. Dans ce cas la taille plus avantageuse des ♀ est un caractère sexuel utile hérité. Par contre, quand ce sont les ♂ qui sont les plus grands, le phénomène est dû souvent à la longévité supérieure de ce sexe. *Sphæromides* rentre dans la première catégorie, puisque les caractères de maturité et de sénilité des deux sexes sont les mêmes.

Les ♀ ovigères présentent une modification de la base des maxillipèdes qui est en rapport direct avec l'incubation. Le corps du maxillipède est pourvu à la base et du côté externe de trois lobes chitineux, ayant l'aspect des oostégites, de forme vaguement arrondie et à périphérie garnie d'une série de longues soies ciliées. J'étudierai ces lobes un peu plus loin (v. p. 290).

Développement. — Le plus petit exemplaire capturé est une ♀ de 10 mm. en tout semblable aux adultes. Tous les ♂ étaient adultes.

Périlogie. — *S. Raymondi* n'a été trouvé jusqu'à présent que dans la rivière souterraine de la Dragonière, affluent de l'Ardèche. Nous l'avons cherché, Jeannel et moi, dans les grottes voisines, mais sans succès ; il est donc probable qu'il est strictement localisé dans cette grotte.

La rivière souterraine ne se déverse par l'orifice de la grotte qu'en temps de fortes crues, et cela n'arrive que très rarement. La sortie de l'eau s'effectue en temps ordinaires par des fissures situées à un niveau plus bas ; en tout cas, le courant est très faible à l'intérieur de la grotte. On ne rencontre l'eau qu'à 50 m. environ de l'entrée de la grotte, dans une région déjà complètement obscure. Les paillettes qui flottent à la surface, montrent que la saturation de l'eau en calcaire est complète. Raymond (1897) a trouvé en été (?) l'air à 14° C et l'eau à 13°5 C. Nous avons obtenu 14° C. pour l'air et 14°3 C. pour l'eau le 29 août. Cette divergence est dû, peut-être,

au fait que nous avons pris la température de l'eau du bief et Raymond celle de l'eau courante du fond de la grotte.

Outre *Sphæromides*, nous capturâmes de nombreux *Niphargus Virei* Chevr. de grande taille, mais aucun autre animal.

Notre Isopode se comporte comme les grandes espèces du genre *Cirolana*. Il ne peut se replier du côté ventral que fort peu. Il marche assez lentement sur le fond, en utilisant seulement ses quatre paires de péréiopodes postérieurs ; les péréiopodes I a III sont tenus repliés sous la carapace. Il n'est pas un habile nageur comme *Cirolana borealis* qui utilise les pattes postérieures à cet effet. *Sphæromides* n'a que des péréiopodes ambulatoires, aussi les pléopodes sont seuls employés pour la natation ; il en résulte une progression saccadée, irrégulière, que l'animal ne peut diriger avec précision. D'ailleurs, *Sphæromides* ne nage que lorsqu'il est effrayé ; son allure normale est la marche.

Sphæromides est très vorace et, comme les *Cirolana*, il se gorge de nourriture au point de distendre et de faire fortement saillir toute la paroi sternale du péréion. Les gros *Niphargus* qui habitent avec lui les eaux de la Dragonière, ne peuvent lui être directement nuisibles à l'état adulte, car il paraît plus fort que ces Amphipodes. Pour les jeunes des deux formes, il pourrait en être autrement, et la concurrence doit s'exercer probablement au désavantage de l'Isopode. Les jeunes Amphipodes mènent, en général, une vie pélagique ; si tel est le cas pour *N. Virei*, ses jeunes sont à l'abri des poursuites de l'Isopode, dont les jeunes par contre étant benthiques doivent être proie facile pour les Amphipodes adultes.

Maxillipèdes des femelles ovigères.

Hansen (1890) a montré que chez les Cirolanides, les ♀ ovigères subissent une transformation des maxillipèdes, qui a pour effet d'associer la région basale de ces appendices aux oostégites, pour fermer complètement la poche incubatrice du côté antérieur. J'ai observé le même fait chez *Sphæromides*,

et la figure v représente le maxillipède d'une femelle pourvue d'oostégites complètement développés, mais non ovigère.

On y remarque trois expansions membraneuses, *x*, *y* et *z*, dont les bords libres sont garnis d'une rangée de tiges ciliées ; ce sont ces productions qui complètent en avant la poche incubatrice. Hansen (**1890**, p. 425) et Lloyd (**1908**, p. 97) les interprètent de façons diverses, et, avant de me prononcer sur cette question, je tiens à examiner d'abord la valeur morphologique des divers articles du maxillipède.

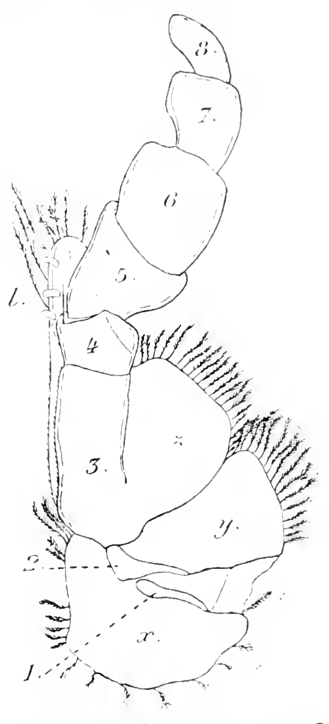


Fig. v. — Maxillipède droit d'une ♀ ovigère de *Sphæromides Raymondi*, face ventrale. Les soies marginales du palpe n'ont pas été figurées, × 27.

1, 2 et 3 : Præcoxa, coxa et basis du sympodite ; *x*, *y* et *z* : lames des coxa, præcoxa et basis ; 4, 5, 6, 7 et 8 : les cinq articles du palpe ; *l* : lobe masticatoire (lacinie de l'article III).

Hansen (**1890** et **1893**, p. 194), avec juste raison semble-t-il, soutient que les appendices segmentaires des Crustacés sont constitués typiquement par une région basale (sympodite) de trois articles, surmontée par deux rames, l'exo et l'endopodite. Il retrouve ces régions dans les maxillipèdes des Isopodes de la façon suivante : une petite pièce chitineuse à la base, serait l'article I (Praecoxa) ; le corps du maxillipède avec une lacinie (lobe masticatoire) serait l'article II (coxa) ; et le court article suivant, l'article III (basis) du sympodite. L'exopodite aurait disparu, et il ne resterait que l'endopodite à quatre articles ou palpe. J'ai adopté jusqu'à présent cette interprétation de confiance. Mais l'examen personnel que je viens de faire de la question, m'incite à une interprétation différente, déjà exposée par Milne Edwards et Bouvier (**1902**, p. 950). Ces auteurs

ont trouvé chez *Bathynomus Döderleini*, deux pièces chitineuses en arrière du corps du maxillipède. J'ai trouvé chez *Sphæromides* ♀ ovigère, également deux pièces chitineuses (fig. V, 1 et 2) au même endroit. Ces découvertes, postérieures aux mémoires de HANSEN, nous permettent d'interpréter plus correctement la structure de l'appendice. Le corps du maxillipède devient le basis, troisième article du sympodite, et le palpe acquiert maintenant 5 articles homologues aux cinq articles terminaux des péréiopodes.

LLYOD (**1908**, p. 97, fig. 6 et 7) a pu étudier les maxillipèdes de ♀ jeunes et ovigères de *Bathynomus giganteus* ; il décrit et figure trois plaques chitineuses à la base de ces organes, sans se prononcer sur leur valeur morphologique. Or, il est manifeste que celles désignées par 1 et 2 sont les équivalents des lames 1 et 2 du *Sphæromides*, c'est-à-dire les praecoxa et coxa. La 3 est un reste de l'épipodite bien développé chez le ♂.

LLYOD décrit l'expansion membraneuse chez les ♀ ovigères, comme formé par une lamelle unique à bords garnis de tiges ciliées ; je doute fort que sa description soit exacte. Sa figure 7 montre au moins deux lames distinctes, l'une marquée *Oo*, l'autre, inférieure, grisée. J'en ai trouvé trois très nettes chez *Sphæromides* (fig. V). La lame *z* n'est manifestement que le prolongement du bord externe du basis (3e article), et elle est homologue à ce que LLOYD désigne par *Oo*. HANSEN (**1890**) l'avait, du reste, correctement interprété. LLYOD a donc tort de l'homologuer aux oostégites vrais, qui ne sont, certainement, jamais des appendices basaux.

Les deux expansions suivantes sont plus difficiles à interpréter. HANSEN (**1890**) désigne celle que j'ai notée *y*, comme une transformation de l'épipodite ; ce me semble exact. L'épipodite est une expansion externe du coxa (2e article). Les oostégites sont considérées comme appartenant au même article, et on serait tenté d'homologuer ces deux formations, mais à tort, à mon avis. Les lames *z* et *y* (fig. V) sont homologues étant les expansions du bord externe de leurs articles

respectifs, tandis que l'oostégite est une expansion du bord interne. On ne peut donc homologuer l'oostégite à l'épipodite.

La lame *x* (fig. v) se montre comme une expansion du bord interne de l'article 2 ou coxa et peut être aussi de l'article 1 ; il n'est pas possible de le reconnaître avec certitude. Elle paraît correspondre à ce que LLOYD nomme « a curious process » et qui appartient au « basal joint ». Cette lame occupe en tout cas la même situation, par rapport à l'article, que l'oostégite vrai, avec lequel on peut l'homologuer.

Chez les ♂ de *Sphæromides* et chez les ♀ jeunes, les trois articles du sympodite et l'épipodite sont complètement fusionnés et ne peuvent pas être délimités. La formation des expansions chez les ♀ ovigères paraît donc dissocier le sympodite dans ses parties constituantes.

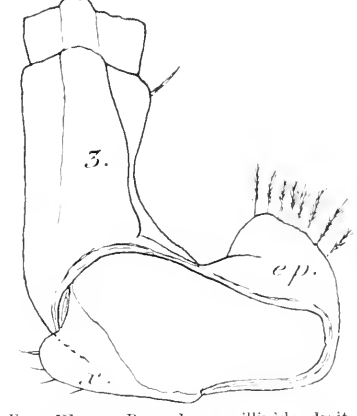


FIG. VI. — Base du maxillipède droit d'une ♀ jeune de *Sphæromides Raymondi*, face dorsale, × 40.
3 : basis ; *ep* : epipodite ; *x* : prolongement qui, probablement, fournira la lame du præcoxa chez la femelle ovigère.

Contrairement à ce que pense LLYOD, la transformation du maxillipède des ♀ ovigères n'est pas spéciale au Cirolanides : elle existe aussi chez les autres Cymothoïdes, chez les Épicarides, chez quelques Asellotes et chez certains Sphéromiens. Comme on la retrouve chez *Bathynomus* et *Sphæromides*, formes très anciennes, l'idée vient naturellement de considérer cette transformation comme typique chez les Isopodes, et de considérer son absence comme une adaptation secondaire. Il est possible aussi comme je l'ai indiqué ailleurs (**1910**, p. 642) qu'on ait affaire à une adaptation secondaire effectuée d'une façon indépendante et parallèle dans diverses lignées d'Isopodes. Il ne me semble pas qu'on puisse trancher actuellement cette question.

LLOYD a trouvé chez les ♀ non ovigères de *Bathynomus*

giganteus un faible lobe membraneux de l'article 1 du maxillipède ; cet appendice prend une considérable extension chez les ♀ ovigères. Je le considère comme la lame du coxa. Les ♀ non ovigères de *Sphæromides* présentent le même caractère (fig. VI, *x*). Comme LLOYD, je n'ai trouvé chez les ♂ aucune trace de cette formation.

MORPHOLOGIE DU SYMPODITE DES PLÉOPODES.

Les pléopodes sont des appendices segmentaires. Si la théorie plusieurs fois mentionnée de HANSEN est vraie, leur sympodite devrait être formé par trois articles. HANSEN ne trouva cependant qu'un seul article chez toutes les espèces qu'il étudia. Aussi est-ce avec satisfaction légitime qu'il signale (**1903**, p. 24), que MILNE-EDWARDS et BOUVIER (**1902**, p. 154) ont retrouvé des rudiments des deux premiers articles chez *Bathynomus giganteus*. Il croit que cette découverte est rendue possible par la grande taille de cet animal. En réalité, cette condition n'est pas suffisante. Il faut que l'espèce soit un relicte, ayant conservé la structure ancestrale des pléopodes. La preuve de ce que j'avance se trouve chez *Sphæromides*.

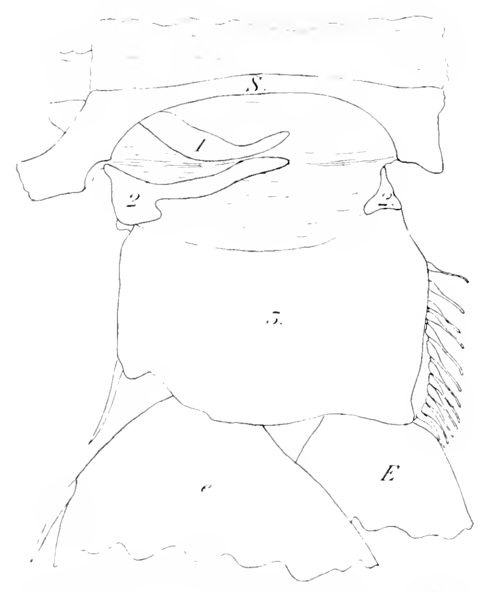


FIG. VII. — Sympodite du pléopode I droit ♀ de *Sphæromides Raymondi*, face ventrale. × 30.
e : exopodite ; *E* : endopodite ; *S* : sternite ; 1 : rudiment de l'article I (præcoxa) ; 2 : rudiments de l'article II (coxa) ; 3 : article III (basis).

Ce Cirolanide n'est pas plus grand que beaucoup d'espèces de la famille ; il présente cependant un sympodite constitué

comme celui du *Bathynomus*. Le sympodite du pléopode I, vu par la face ventrale (fig. VII), montre très nettement que la membrane qui réunit l'article 3 (*3*) du sympodite au sternite (*S*) contient une lame chitineuse antérieure (*1*) et deux amorces de lames chitineuses postérieures (*2*, *2*). Si l'on observe le même sympodite par la face dorsale (fig. VIII), on voit que les amorces chitineuses se continuent chacune par une forte bande chitineuse (*2*, *2*) ; les deux bandes sont séparées par un étroit espace.



FIG. VIII. — Sympodite du pleopode I droit ♀ de *Sphæromides Raymondi*, face dorsale, × 30. Mêmes lettres que figure VII.

Le mouvement continuel des pléopodes autour d'une charnière virtuelle passant par les articles I et II, et la nécessité de cacher les délicats pléopodes sous le pléotelson, ont amené une réduction des articles antérieurs du sympodite. Sur la face ventrale, qui subit moins de compression, un rudiment de l'article I (praecoxa) a persisté ; sur la face dorsale, il ne reste plus trace de cet article, mais le coxa est encore presque complet. Aux sympodites postérieurs, qui ont à leur disposition un espace très restreint, les restes des articles antérieurs sont à peine discernables, ou ont complètement disparu.

LLYOD (**1908**, p. 98, Pl. X, fig. 3) a trouvé chez ses exemplaires de *Bathynomus giganteus* quatre lames ventrales et une dorsale aux sympodites. Il paraît ignorer leur signification morphologique, mais très impressionné par le fait que les échantillons

décrits par MILNE-EDWARDS et BOUVIER n'ont que trois de ces lames, il se demande s'il n'y a pas là une différence spécifique. En réalité, la pièce qu'il désigne par 1 est un reste de l'article I, et les autres lames, des fragments de l'article II. Le nombre et la forme de ces fragments n'a aucune importance taxonomique ; il s'agit, en effet, de variations fluctuantes et désordonnées d'un organe rudimentaire.

PHYLOGÉNIE.

On retrouve chez *Sphæromides* presque tous les caractères paléogénétiques que j'ai signalés dans la partie générale.

1. Trace du sillon articulaire du somite des maxillipèdes.
2. Antennes II avec hampe à six articles.
3. Pièces buccales toutes également bien développées, du type carnassier libre.
4. Épimères II à VII articulés avec leur somite.
5. Pléon pourvu de 5 somites libres.
6. Sympodite des pléopodes avec trace de plusieurs articles.
7. Pléopodes très semblables et également bien développés.
8. Absence de dimorphisme sexuel.

Comparativement à ceux-ci, les suivants sont néogénétiques ; ils peuvent être classés de la façon suivante :

A. — Caractères dus à l'adaptation à la vie souterraine. Ce sont relativement les plus récents.

1. — Absence de pigmentation.
2. — Disparition de l'appareil optique externe.
3. — Longueur des flagelles antennaires.
4. — Développement des organes sensitifs compensateurs.

B. — Caractères qui ont été acquis dans le domaine épigé par la lignée dont dérive *Sphaeromides*. Ces caractères, comme on le verra plus loin, peuvent dater de périodes très anciennes.

1. Grande taille.
2. Lacinia mobilis des mandibules avec une grosse dent.
3. Péréiopodes I à III préhensiles.
4. Organe dactylien formé par une rangée de bâtonnets.

5. Pléopodites I à III fortement vascularisés.

6. Transformation des maxillipèdes des ♀ ovigères.

Le nombre des caractères de ces trois catégories pourraient naturellement être augmentés ; je me suis borné à citer ceux qui m'ont paru actuellement les plus importants.

Examinons maintenant, quels sont parmi les Cirolanides connus, ceux qui se rapprochent le plus de *Sphaeromides*. C'est avec surprise que j'ai constaté que la forme la plus voisine était *Bathynomus*. La relation entre ces deux genres, l'un cavernicole de France et l'autre marin, abyssal, probablement cosmopolite (1), est même très étroite. Il faut bien entendu, éliminer de cette comparaison, tous les caractères qui dérivent mécaniquement de l'énorme différence de taille (27 cm. contre 2,5 cm.). Il reste alors, pour caractériser *Bathynomus* dans le cadre de diagnose générique que j'ai établi, seulement les caractères suivants :

1. — Lamina frontalis scutiforme non saillante.

2. — Organe céphalique dorsal présent. Comme on ignore la signification de cet organe, il n'est pas possible de se prononcer sur l'importance de cette différence.

3. — Présence d'yeux ventraux. Différence sans portée, puisque *Sphaeromides* est cavernicole.

4. — Un flagelle accessoire aux antennes I. Il faut faire remarquer, cependant, que ce flagelle est rudimentaire et en voie de disparition.

5. — Hypostome avec sommet des lobes crochu.

6. — Lobe masticateur des maxillipèdes pourvu de 4 à 6 crochets. Le nombre des crochets doit dépendre de la taille de l'animal.

7. — Péréionites I et II les plus longs, et VI et VII les plus courts.

8. — Organe dactylien ? Je n'ai pu savoir comment il est constitué. Il se peut, d'ailleurs, vu l'épaisseur de la carapace des péréiopodes, qu'il fût atrophié.

(1) Quatre espèces habitant : l'Océan Indien, l'Océan Pacifique ouest, le golfe du Mexique.

9. — Tous les pléopodites sont fortement chitinisés, mais les endopodites le sont moins que les exopodites. Cette divergeance n'est que quantitative ; ce n'est, d'ailleurs, qu'une conséquence de la grandeur des organes.

10. — Endopodite du pléopode I aussi long que l'exopodite.

11. — Branchies bien développées sur le bord antérieur et interne des endopodites des pléopodes. Je considère que cette différence est seulement quantitative. Chez les Isopodes de petite taille et à mince carapace, les endopodites postérieurs suffisent pour faire l'appoint respiratoire. Chez *Sphæromides*, qui est de grande taille et dont la respiration cutanée doit être plus ou moins gênée par l'épaisseur de la chitine, tous les pléopodites sont fortement vascularisés et les endopodites postérieurs, spécialement respiratoires, sont fortement lobés. Et ces modifications, assez notables, se sont effectuées chez un animal qui habite un milieu bien aéré. Chez *Bathynomus* dont la respiration cutanée doit être presque nulle, et dont le milieu est moins bien pourvu en oxygène, la modification des pléopodes s'est poursuivie par la formation de houppes branchiales sur les bords les plus vascularisés des pléopodites les plus spécialisés : les endopodites.

12. — Organe copulateur ♂ inséré en arrière de l'angle antéro-interne de l'endopodite II.

13. — Telson à bord postérieur tronqué et régulièrement et fortement denté.

On voit donc que parmi ces différences il y en a de quantitatives, qui représentent des stades divers d'évolution ; les qualitatives sont d'ordre générique. Par contre les caractères communs sont des plus importants, les paléogénétiques comme les relativement néogénétiques. Ils démontrent une parentée réelle de ces deux types. *Bathynomus* a conservé le plus de caractères paléogénétiques ; il est, à cet égard, le plus favorisé des Cirolanides. Comme on l'a vu (p. 222) il est probable que les carapaces dorsales sans appendices, du crétacé supérieur

et de l'oligocène que les paléontologistes ont pris pour des restes d'Ægides, les *Palæga*, ne sont que des restes de *Bathynomus* ou formes très voisines.

Il sera donc nécessaire plus tard, de créer une sous-famille de *Bathynominæ*, ayant comme diagnose les caractères de ma diagnose générique type qui sont communs à *Bathynomus* et *Sphæromides ; Palæga* sera annexée à cette sous-famille très probablement. On aura ainsi définie une lignée très ancienne, dont le commun ancêtre devait être un Cirolanide carnassier peu spécialisé, habitant le littoral du Crétacé et, peut-être, du Jurassique, et dont les descendants ont formé au moins deux colonies ; l'une, marine abyssale et l'autre, d'eau douce. Il ne reste peut-être de cette dernière que quelques exemplaires réfugiés dans une caverne du cañon de l'Ardèche.

Genre **FAUCHERIA** Dollfus et Viré 1905[1]

GÉNOTYPE : *Cæcosphæroma Faucheri* DOLLFUS et VIRÉ 1900

DIAGNOSE.

Dimension. Petite taille (3,5 mm.).

Forme très ramassée (au plus 2 1/2 fois plus longue que large), à bords latéraux subparallèles.

Corps se roulant en boule parfaite, pourvu d'appareil articulaire à la tête, et de replis articulaires aux péréionites I et II.

Tête plus de 2 fois plus large que longue (2 1/3), à bord antérieur un peu plus large que le postérieur. — Sillons articulaires du somite maxillipidique manquent. — Processus frontal non saillant. — Lamina frontalis très grande, saillante, en forme de raquette. — Pas d'organe céphalique dorsal.

Yeux manquent.

Antennes I avec hampe de trois articles et flagelle de plus de 2 articles ; article I de la hampe semblable aux autres, et disposé dans le même plan. — Pas de flagelle accessoire.

Antennes II très courtes, avec hampe de 5 articles (le I rudimentaire) et flagelle avec plusieurs articles (7 à 8), un peu plus long que celui des antennes I.

Mandibule avec lacinia mobilis à bord libre entier et entièrement garni d'épines, mais sans dent plus grosse.

Hypostome ?

Maxilles I avec lame interne pourvue de trois tiges ciliées.

Maxillipèdes avec lobe masticatoire pourvu de crochets.

Péréion à péréionites I et V les plus longs et VII le plus court. — Épimères II à VII très polymorphes, ne formant pas de cornet avec le bord antérieur allongé de la fossette articulaire des péréiopodes.

Péréiopodes nettement dimorphes ; les I à III préhensiles, les IV à VII ambulatoires. — Pas d'organe propodial. — Organe dactylien formé par moins de 5 tiges (4 sur le per. I, 3 sur le II, 2 sur les III à V, 1 sur les VI à VII) en forme de lanières.

Pléon plus telson prenant moins d'1/3 de la longueur totale du corps, complètement soudé au telson, ne montrant que quatre amorces latérales de somites ; c'est le somite V qui semble avoir disparu.

Pléopodes très petits, occupant environ la moitié de la surface sternale du pléotelson, très polymorphes. Pléopodites I et II et exopodites III à V chitineux minces ; endopodites III à V charnus, épais. — Sympodites nettement (1 1/2 à 2 fois) plus longs que larges. — Pléopodes I un peu plus courts que les II, ne formant pas d'opercule cachant les autres pléopodes. Exopodite I subrectangulaire très allongé, sans sillon longitudinal ; endopodite de même forme, à bord interne non épaissi et relevé en forme de gouttière, notablement (d'1/3) plus court que l'exopodite. — Exopodite II elliptique, endopodite II ovoïde beaucoup (2 fois) plus court que l'exopodite. — Exopodites III à V pourvus d'une articulation transversale complète. — Pléopodites I à II et exopodites III

à V, pourvus de tiges ciliées sur le bord postérieur ; endopodites III à V nus, charnus, respiratoires.

Branchies nulles.

Organe copulateur ♂ falciforme, inséré presque à l'extrémité postérieure du bord interne de l'endopodite II.

Uropodes calcifiés, situés dans le même plan que le telson, formés par un sympodite très grand et par un uropodite (endopodite ?) rudimentaire.

Telson très large et très bombé, non atténué vers l'arrière, à bord postérieur uni et nu.

Dimorphisme sexuel presque nul.

Historique.

Cet Isopode a été trouvé pour la première fois en janvier 1900 par Paul Faucher, dans un puits artificiel de la propriété de Levesque, près de Sauve (Gard), France. Les exemplaires furent confiés à Dollfus et Viré (**1900**) qui les décrivirent, sous le nom de *Cæcosphæroma Faucheri* n. sp., en déclarant que, malgré la moindre coalescence du pléon et des uropodes avec le telson « l'ensemble des caractères rattache bien cette espèce au genre Cæcosphæroma ». Ils s'étonnent de la longueur extraordinaire des lamelles olfactives « terme extrême jusqu'ici constaté dans l'allongement de ces organes chez les Isopodes » et de l'absence (imaginaire d'ailleurs) des poils auditifs.

La même diagnose accompagnée de quelques figures est réimprimée par Viré (**1900**). Des considérations erronées sont ajoutées sur la biogéographie et la phylogénie de ces soi-disants Sphéromiens et ces considérations sont reproduites et aggravées plus tard (**1901**).

Faucher (**1903**) ne trouva que quelques exemplaires dans son puits de Levesque ; il en prenait tout au plus 1 par jour et ses recherches dans les autres puits de la région furent négatives. Mais le 5 janvier 1902, dans l'aven de la tour du Môle, à Sauve (profondeur : 13 m., eau : 5 m.), il en captura beaucoup ; et le 8 janvier 1902 également, dans l'aven de la Sœur

(profondeur : 35 m., eau : 12 m.) en même temps que de nombreux *Niphargus Virei* CHEVREUX.

DOLLFUS et VIRÉ (**1905**) placent enfin cet Isopode dans sa véritable famille. Ils en font aussi le type d'un genre nouveau : *Faucheria*, dont la diagnose contient plusieurs erreurs (hampe des antennes II à 4 articles, pléon a deux somites rudimentaires : le I et le II, présence de deux uropodites rudimentaires). Ils considèrent *Spelæosphæroma*, qui est une *Monolistra* (Sphéromien) typique, comme voisin de leur *Faucheria*. Des figures incorrectes accompagnent le mémoire.

Dans une partie anatomique, les auteurs insistent (p. 399) sur ce qu'ils nomment « polymorphisme » des bâtonnets olfactifs, c'est-à-dire la présence tantôt de un et tantôt de trois bâtonnets par article.

JEANNEL ET RACOVITZA (**1910**, p. **131**) donnent quelques détails sur le comportement de l'animal vivant.

J'ai dû complètement modifier les diagnoses tant génériques que spécifiques de DOLLFUS et VIRÉ, et je m'abstiens de signaler dans la description détaillée les erreurs de ces auteurs pour des motifs déjà exposés (v. p. 275).

Faucheria Faucheri Dollfus et Viré

(Planches XXIV à XXVIII ; figures 116 à 168).

Cæcosphæroma Faucheri DOLLFUS et VIRÉ (**1900**).
— — VIRÉ (**1900**).
— — FAUCHER (**1903**).
Faucheria Faucheri DOLLFUS et VIRÉ (**1905**, p. 374-375).

TYPE DE L'ESPÈCE. — Eaux souterraines de Sauve (Département du Gard, France).

Département du Gard (*France*). — Aven de la Tour du Môle, commune et canton de Sauve. 25. VIII. 09, n° 274 ; 12 ♂ adultes, 10 ♀ adultes, 1 jeune.

DESCRIPTION

DIMENSIONS. — ♂ adulte : longueur 3,5 mm. ; largeur maxima (péréionite V) 1,5 mm. ; ♀ adulte : longueur 3,5 mm. ; largeur maxima (péréionite V) 1,5 mm.

CORPS (fig. 116 à 119) subelliptique, le contour latéral étant subrectiligne, régulièrement arrondi aux deux extrémités, 2 1/3 plus long que large, très convexe et se roulant complètement en une boule irrégulièrement sphérique, les régions correspondant au flanc et au pléotelson étant aplaties.

CARAPACE (fig. 120 et 121) dure, épaisse, calcifiée, unie, mais entièrement recouverte de petites écailles imbriquées à bord libre pourvu de poils. Ces poils sont très longs près des bords des somites (fig. 121) et les écailles qui les portent sont arrondies. Sur le reste de la face tergale, les écailles sont trilobées (fig. 120), mais les poils marginaux sont très courts et mieux développés sur le sommet des lobes.

Des poils sensitifs simples sont implantés sur toute la surface tergale.

COLORATION. — Complètement dépourvus de pigment, translucides, légèrement jaunâtres.

TÊTE (fig. 122 à 124) trapézoïdale, avec angles arrondis, 2 1/3 fois plus large que longue, formée par une région occipito-frontale non divisée, à grand processus frontal (*p*) triangulaire, et une région faciale formant avec la première un angle presque droit.

Rebord fronto-facial longé par une gouttière antennaire, destinée à recevoir les antennes I ; régions génales complètement soudées au reste de la face, pourvues d'une gouttière destinée à recevoir les palpes mandibulaires.

Lame frontale (*l*) très développée, en forme de raquette, c'est-à-dire présentant une partie très plate et élargie vers le haut, suivie vers le bas d'un manche étroit. Clypeus grand, triangulaire, dressé, presque perpendiculaire au plan de la face.

La présence de gouttières et l'aplatissement de toutes les

régions de la face, sont des adaptations à l'enroulement en boule.

Yeux. — Il n'existe pas trace d'appareil optique externe.

Antennes I (fig. 125 et 126) un peu plus courtes (1/12) que les antennes II. Hampe composée de trois articles diminuant progressivement de largeur du I au III ; l'article I porte une faible gouttière longitudinale et inférieure, mais tous les trois sont cylindriques. Longueur proportionnelle des articles : I = 1, II = 1, III = 1 1/10. Tous les articles portent au bord distal des soies simples et les deux derniers en outre des soies ciliées (p. acoustiques).

Flagelle (soies terminales non comprises) mesurant la mi-longueur de la hampe, formé de 5 articles dans les deux sexes. La longueur et la largeur des articles diminue progressivement du premier au dernier. Les articles I et II portent une lamelle olfactive courte, les III et IV une semblable lamelle longue (1), le V porte, au sommet, un faisceau de soies, dont l'une plus longue à sommet onduleux.

Antennes II (fig. 127) mesurant à peine le tiers de la longueur totale du corps ; rabattues, elles arrivent jusqu'au bord postérieur du péréionite I. Hampe formée par un premier article rudimentaire, en forme d'écaille et par quatre articles normaux. Article II en forme de pyramide tronquée, les autres de plus en plus cylindriques. Longueur proportionnelle des articles : II = 1 ; III = 1 ; IV = 1 1/2 ; V = 1 1/2. Tous les articles portent au bord distal des soies, plus nombreuses sur les articles distaux, qui sont ou droites ou à sommet onduleux.

Flagelle un peu plus court que la hampe, formé dans les deux sexes de 7 à 8 articles cylindriques, dont les dimensions diminuent progressivement jusqu'au dernier. Chaque article est muni, au bord distal, d'un faisceau de 4 soies simples à sommet onduleux ; le dernier porte, au sommet, un faisceau de soies, dont l'une très longue.

(1) Dollfus et Viré (1905, p. 399) ont vu sur un seul exemplaire, deux ou trois bâtonnets par article.

Labre (fig. 122 à 124) 2 1/4 fois plus large que long. plus étroit que le clypeus, nu, à bord libre faiblement arrondi et sinué au milieu.

Mandibules très peu dissimétriques, en forme de botte, la partie correspondant à la semelle très large, moins de deux fois plus longue que large. Condyles antérieurs plus petits que les condyles auxillaires, les deux coniques et beaucoup plus petits que les condyles postérieurs.

Acies large, pourvu à droite de trois dents bien individualisées, coniques et subégales ; à gauche (fig. 129) de trois dents volumineuses, mais irrégulières et onduleuses.

Lacinia mobilis (fig. 130) en forme de crête arrondie, garnie sur la partie la plus saillante de six tiges coniques, lisses.

Pars molaris (fig. 131) en forme de lame subtriangulaire. allongé, mobile, pourvu à son sommet de 9 à 10 épines courtes, coniques, à base recouverte par une lèvre membraneuse.

Palpe (fig. 132) formé de trois articles diminuant légèrement de largeur de I à III, dont la longueur proportionnelle est la suivante : I : 1 2/3. II : 2 1/3, III : 1. Article I subprismatique s'insérant par une partie plus large et circulaire. nu. Article II lamellaire, garni du côté distal et sur son bord externe d'une rangée de cinq tiges barbelées, et de deux longues tiges lisses. Article III lamellaire, garni au sommet et sur le bord externe de 4 à 5 tiges barbelées et à base renflée ; la tige distale est la plus longue.

Hypostome (Paragnathes). — Je n'ai pas pu observer cet organe.

Maxilles I (fig. 133 à 135) robustes et fortement chitinisées. Lame externe 3 fois plus longue que large, portant sur le bord antérieur oblique 10 fortes dents coniques légèrement courbées, et une tige mince couchée entre les dents. Sept dents, plus courtes et lisses, forment une rangée ventrale ; l'avant-dernière dent du côté externe, est la plus forte. Les trois autres dents sont plus longues, plus minces, fortement recourbées

du côté dorsal ; elles forment une série dorsale et sont pourvues, au milieu, d'une légère crête dentée.

Lame interne a extrémité renflée, subovoïde, portant sur le bord antérieur oblique trois fortes tiges et une courte épine ciliée. La tige la plus externe (fig. 135) est la plus forte ; elle est nue à la base, ciliée au milieu et barbelée au sommet. Les deux autres sont ciliées, de grandeur subégale, mais quelquefois la médiane est plus courte.

MAXILLES II (fig. 136), bien développées, aussi longues et larges que les maxilles I ; la largeur du lobe interne égale celle des lobes médians et externes réunis.

Lobes externe et médian subégaux et soudés sur la moitié proximale de leur longueur. L'externe muni, sur son bord antérieur, de deux tiges barbelées, subégales, deux fois plus longues que la partie libre du corps du lobe. Le moyen muni, sur son bord antérieur, de trois tiges barbelées, dont la longueur diminue progressivement de l'externe à l'interne.

Lobe interne muni, au bord antérieur, de deux épines et d'une longue tige ciliée à l'angle interne et de 5 ou 6 tiges barbelées, inégales, sur le reste de sa longueur.

MAXILLIPÈDES (fig. 137 et 138) bien développés. Corps du maxillipède étroit, allongé. Il n'a pas été trouvé d'épipodium ; peut-être cet appendice est-il représenté par un éperon externe, complètement soudé au corps du maxillipède. L'article II n'a pas été vu. Article III subcylindrique, presque 3 fois plus long que large, avec quelques rangées de poils du côté externe. Lobe masticatoire (fig. 138) soudé à l'angle antéro-interne de l'article, sans trace de ligne suturale, de forme subprismatique, arrivant à peine au niveau du milieu de l'article II du palpe, pourvu au sommet d'une tige ciliée et souvent d'une épine ciliée ou non, sur l'arête inféro-interne d'une seule tige ciliée qui peut manquer d'ailleurs, et sur la face interne d'un fort crochet.

Palpe 1 2/3 fois plus long que l'article III du corps du maxillipède, formé de cinq articles dont le I est cylindrique et les autres lamellaires ; les IV et V sont beaucoup plus étroits que

les deux premiers qui ont une largeur égale. Article IV d'1/3 moins large que le III ; article V ovoïde, 1 3/4 fois plus long que large, 2 fois moins large que l'article IV. Longueur proportionnelle des articles : I = 1, II = 1 1/3, III = 1 2/3, IV = 1 1/8, V = 1 1/5. L'article I qui est aussi large que l'article III du corps du maxillipède, est pourvu d'une longue et forte soie à l'angle antéro-interne ; le bord externe du reste du palpe est garni de houppes de poils ; le sommet et le bord interne, du côté distal, sont garnis de fortes soies simples, sauf à l'article V, où existent quelques soies barbelées.

Péréion (fig. 116 à 119 et 139 à 143) formé de sept somites libres et polymorphes.

Bord antérieur du péréionite I étroitement appliqué contre les bords latéraux de la tête jusqu'au niveau du rebord fronto-facial. La tête est donc complètement enfoncée dans le péréionite I, fortement articulée avec ce dernier, et peu mobile par conséquent.

Longueur proportionnelle des somites sur l'animal étendu : Tête = 1 4/5, I = 2 3/4, II 1 3/4, III = 1 1/4, IV = 1 3/4, V = 2 1/3, VI = 1 1/6, VII = 1. Bord postérieur de tous les somites droit ou légèrement convexe, pourvu d'une bordure peu apparente et non saillante.

Epimères très polymorphes et de taille variable. Epimères I (fig. 130 et 142) complètement soudés au somite, sans trace de ligne suturale, à angle antérieur largement arrondi et angle postérieur allongé, arrondi et dédoublé. Cet angle présente, en effet, un large repli, dans lequel pénètre l'épimère du péréionite II, quand l'animal est enroulé. La lèvre inférieure de la fente est arrondie et dépasse notablement la lèvre supérieure, qui n'est, en réalité, qu'une partie du bord proprement dit du somite. La face inférieure de l'épimère présente un méplat, qui se continue sur la lèvre inférieure du repli. La face supérieure de l'épimère présente, dans ses deux tiers antérieurs, un léger méplat, bordé postérieurement d'une légère crête tuberculée du côté externe, sur lequel s'appliquent les uropodes de l'animal

enroulé. Un tubercule effacé semblable à celui de la crête se voit à l'angle postérieur de la lèvre supérieure.

Epimères II à VII articulés sur toute leur longueur avec leur somite et de longueur proportionnelle suivante : II = 1 1/5, III = 1, IV = 1 1/2, V = 1 2/3, VI = 1 1/2, VII = 1.

Epimère II (fig. 140 et 142) subovoïde, allongé, à angles largement arrondis, à face supérieure légèrement convexe, à face inférieure pourvue d'un repli de forme conique, dirigé vers l'arrière, dans lequel peut s'encastrer le bord antérieur de l'épimère III.

Epimère III (fig. 140) subovoïde, allongé, à angles largement arrondis, à face supérieure légèrement convexe et à face inférieure légèrement concave.

Epimères IV à VII (fig. 140 et 141) lancéolés, présentant sur les côtés une dépression articulaire, renflés au milieu et du côté antérieur, surtout sur la face dorsale.

Pronotum non indiqué comme d'habitude soit par une différenciation de la carapace, soit par une crête. Néanmoins, l'espace qui est recouvert par le somite précédent, quand l'animal est étendu, est limité vers l'arrière par une légère dépression transversale.

Appareil articulaire très développé et intéressant diversement les somites.

Articulation céphalo-péréale formée par l'encastrement de l'angle antéro-externe du péréionite I dans les dépressions latérales de la tête.

Appareil articulaire interpéréional constitué par les dispositions suivantes :

a) Un replis articulaire à l'angle postérieur des épimères I et II, dans lesquels s'introduisent les bords antérieurs des épimères suivants.

b) Une forte dépression articulaire du côté antéro-interne des somites IV, V et VI, qui reçoivent les angles antéro-externes renflés des péréionites suivants.

c) Une forte dépression du bord externe de la face dorsale

des épimères IV à VII, sur laquelle s'applique le bord interne des épimères précédents.

d) Une dépression arrondie au bord antérieur des péréionites IV à VII destinée à recevoir le renflement conique que forme la bordure postérieure du trou articulaire des péréiopodes III à VI.

Cet appareil articulaire est faible et peu évolué ; il est d'ailleurs relativement récent. Il est complètement différent de l'appareil (processus et fossettes) des *Monolistrini* qui est très perfectionné. Il est vrai que ces Sphéromiens se roulent en boule depuis fort longtemps.

Il n'existe pas d'autres articulations.

Les articulations péréio-pléonales seront décrites plus loin.

Péréiopodes (fig. 114 à 155) polymorphes, mais ne présentant pas de dimorphisme sexuel.

La longueur des péréiopodes I à VII se comporte comme les chiffres : 18 : 17,5 : 17,5 : 17,5 : 19,5 : 21,5 : 23.

Péréiopodes I à III préhensiles, plus massifs et plus courts que les suivants, de longueur égale, mais diminuant un peu de largeur et de force, du I au III, fait qui est surtout sensible pour les propodos.

Longueur proportionnelle des articles du péréionite I : Basis = 6 1/3, Ischium = 2 2/3, Méros = 1 1/5, Carpos = 1, Propodos = 4, Dactylos = 3.

Basis I plus de 3 fois plus long que large et, comme les deux suivants, subrectangulaire. Ischium en forme de cornet. Méros avec bord distal entier sur la face antérieure, mais sur la face postérieure il présente une échancrure dont la profondeur diminue du I au III. Carpos réduit à un segment triangulaire sur la face antérieure, mais sur la postérieure il est visible sur une étendue plus considérable dans l'échancrure du méros.

Propodos ovoïde, le I 2 1/4, le II 2 1/2 et le III 2 3/4 fois plus long que large. Dactylos pouvant se rabattre complètement sur le propodos pour former une pince. L'ongle est conique, allongé et légèrement recourbé.

Péréiopodes IV à VII semblables et ambulatoires. Ils augmentent progressivement de longueur du IV au VII ; le IV est aussi long que les antérieurs ; le VII est presque d'un quart plus long que le I. Longueur proportionnelle des articles du péréiopode IV : Basis = 3 1/4, Ischium = 1 3/4, Méros = 1, Carpos = 1 1/4, Propodos = 1 3/4, Dactylos = 1 3/4 ; du péréiopode VII : Basis = 3, Ischium = 2, Méros = 1, Carpos = 1 1/5, Propodos = 1 1/2, Dactylos = 1 1/5. Basis subrectangulaires, le IV 4 fois, le V 5 fois plus longs que larges. L'ischium est en forme de cornet allongé ; le carpos est normal et semblable au propodos qui est rectangulaire.

Les péréiopodes sont ornés des productions suivantes :

a. — Soies simples de diverses longueurs, plus nombreuses sur les péréiopodes I à III ; une très longue au bord distal des ischium I à III ; au bord distal de tous les propodos au moins une ; une au bord distal des basis I à III, deux aux basis IV à VI.

b. — Tiges semi-pennées (fig. 151) formées par une base cylindrique, un sommet conique fourni de barbelures plus ou moins nombreuses d'un côté et flanqué du côté opposé d'un long filament.

Ces tiges, courtes ou très longues, garnissent le bord distal des ischium, méros et carpos IV à VII, et sont moins nombreuses au péréiopode antérieur. Les propodos II à VII en portent une courte et massive, du côté proximal.

c. — Épines courtes (fig. 152 à 154), massives, localisées sur les propodos. Tous les propodos en portent une au bord distal et inférieur ; celle du propodos I a 5 dents et un fouet, celle des II et III a 4 dents et un fouet, celle des IV à VI est tridentée et celle du VII, bidentée. Le propodos I a une seconde épine tridentée, du côté proximal, épine remplacée par une tige semi-pennée sur les propodos suivants.

d. — Peignes (fig. 152 et 153) disposés en une série sur le bord inférieur des ischium, méros et propodos des trois premiers péréiopodes. Ces peignes sont manifestement des écailles modifiées.

Leur plus grand développement est atteint sur des propodos.

e. — Tiges ciliées (poils acoustiques des auteurs) de deux sortes. Une tige ciliée au sommet seulement, insérée au bord antéro-supérieur des propodos II à VII ; 2 à 4 tiges ciliées sur les trois quarts de leur longueur, sur le bord supérieur des basis III à VII.

f. — Organe dactylien (fig. 146 *o*) formé par des lanières insérées toujours en groupe sur la face antérieure du dactylos, à la base de l'ongle, au nombre de 4 sur le dactylos I, de 3 sur le II, de 2 sur les III à V et de 1 sur les VI à VII.

Il n'existe pas d'organe propodial comme chez les Typhlocirolanes.

Pénis (fig. 156 et 168) représenté par deux courts tubes coniques insérés au bord postérieur du péréionite VII, de chaque côté de la ligne médiane sternale. Chez l'exemplaire dont j'ai figuré le pénis, de longs faisceaux de spermatozoïdes sortaient par l'orifice. Dans tous les faisceaux, les têtes des spermatozoïdes étaient groupées en une masse conique placée toujours à l'extrémité orientée vers l'orifice pénien.

Pléon (fig. 116, 167 et 168) complètement soudé avec le telson, ne présentant plus que la trace de quatre somites, qui sont probablement les pléonites I à IV. Le pléonite V, toujours réduit chez les Cirolanides, mais toujours présent, paraît être complètement atrophié.

Les pléonites I et II sont représentés par deux courtes amorces du bord segmentaire postérieur, qui délimitent de petits lobes épiméraux subtriangulaires, recouverts par l'épimère du péréionite VII.

Les pléonites III et IV sont indiqués par deux amorces beaucoup plus longues (celle du IV est plus longue que l'autre) du bord segmentaire postérieur, qui délimitent des épimères normaux, aussi grands que les épimères du péréion. L'épimère III est subtriangulaire, le IV subrectangulaire, les deux ont le bord antérieur fortement convexe, le bord postérieur légèrement concave et les pointes dirigées vers l'arrière. Ces deux épimères

ne sont pas articulés. L'épimère III présente une faible dépression articulaire sur laquelle glisse l'épimère du péréionite VII.

PLÉOPODES (fig. 157 à 164 et 168) de très petite taille, occupant à peu près la moitié de la surface sternale du pléotelson, très polymorphes, mais semblables dans les deux sexes. Les pléopodes II à IV sont visibles en partie ; le V est complètement caché par le précédent.

Pléopode I entièrement chitineux, à sympodite subrectangulaire allongé, 2 fois plus long que large, pourvu à l'angle postéro-interne de 2 crochets. Exopodite subrectangulaire, allongé et recourbé légèrement, 6 à 7 fois plus long que large, pourvu sur la moitié postérieure de son bord de 12 (♀) à 17 (♂) longues tiges ciliées. Endopodite de même forme, 7 fois plus long que large, de 2/5 (♀) ou d'1/3 (♂) plus court que l'exopodite, pourvu sur son bord postérieur d'une longue (♀) ou de 4 courtes (♂) tiges ciliées.

Pléopode II entièrement chitineux, avec sympodite quadrangulaire, un peu plus long que large, pourvu à l'angle postéro-interne de deux crochets (♀) ou d'un crochet et d'une tige ciliée (♂) et, à l'angle postéro-externe, d'une tige ciliée. Exopodite elliptique, 3 à 3 1/2 fois plus long que large, un peu plus court mais presque deux fois plus large que l'exopodite I, pourvu sur les deux tiers postérieurs de son bord d'une douzaine de longues tiges ciliées. Endopodite très différent dans les deux sexes, à cause de la présence d'un organe copulateur chez le ♂ adulte. Chez la ♀ il est ovoïde, 4 fois plus long que large, deux fois plus court et étroit que l'exopodite ; il est pourvu à son extrémité postérieure d'une longue tige ciliée. Pour le ♂, voir organe copulateur.

Pléopodes III à V de même forme générale mais de dimensions différentes, avec sympodites subquadrangulaires, les III et IV pourvus à l'angle postéro-interne d'un crochet, le III pourvu à l'angle postéro-externe d'une tige.

Exopodites III à V chitineux subovoïdes, avec angle antéro-externe très saillant et arrondi, le III et V avec leur axe lon-

gitudinal oblique, le IV presque transversal par rapport à l'axe longitudinal du corps. Tous les trois présentent, à la limite postérieure du second tiers de leur longueur, une articulation transversale complète, mais plus marquée sur les bords qu'au milieu. Le III est 1 1/3 fois plus long que large, un peu plus long, mais 2 1/2 fois plus large que le II ; il porte 15 à 17 longues tiges ciliées sur les 3/4 postérieurs de son bord. Le IV est un peu plus long que large, un peu plus long mais 1 1/2 fois plus large que le III ; il porte 16 à 20 longues tiges ciliées sur les 3/4 postérieurs de son bord. Le V est 1 1/2 fois plus long que large, aussi long mais 1 1/2 fois plus étroit que le IV ; il porte dans sa région postéro-interne 4 longues tiges ciliées. A noter que pour les exopodites III à V, les ♂ ont moins de tiges ciliées que les ♀.

Endopodites III à V charnus, respiratoires, ovoïdes, nus, augmentant légèrement de grandeur du III au V, 1 1/2 à 2 fois plus longs que larges, presque deux fois plus courts et plus étroits que leurs exopodites ; cette proportion est un peu moindre pour le V.

Les crochets des sympodites ont l'extrémité arrondie et à peine recourbée, mais le bord de cette extrémité est denté.

Les tiges ciliées des sympodites et des pléopodites ont la même structure : un rachis conique à base nue, à région médiane pourvue de longs cils alternés et à sommet nu.

Organe copulateur male (fig. 160, 161 et 168), paraît représenté par un appendice falciforme s'insérant directement sur le sympodite du pléopode II, tandis que l'endopodite semble avoir disparu. En réalité, il n'en est pas ainsi ; l'endopodite existe et les rapports des deux organes sont fondamentalement les mêmes que chez les autres Cirolanides. En effet, on retrouve d'une part la trace de l'articulation de l'organe copulateur avec l'endopodite et, d'autre part, une tige ciliée indique la présence de l'extrémité postérieure de l'endopodite.

L'endopodite II est rectangulaire, 3 1/2 fois plus long que

large, 2 fois plus court et plus étroit que l'exopodite II, pourvu du côté postéro-interne d'une longue tige ciliée.

L'organe copulateur, qui est aussi large que l'endopodite et paraît le continuer sans solutions de continuité, s'insère, en réalité, à l'angle postéro-interne de l'endopodite comme le montre la trace de suture qui se voit du côté dorsal. Il est falciforme et, chez les ♂ adultes, son extrémité arrive presque au bord postérieur du pléotelson. Une gouttière, formée par un bord dorsal mince et un bord ventral épaissi, en parcours toute la longueur.

Uropodes (fig. 165 à 168) durs, très calcifiés, avec pointe postérieure arrivant au niveau du bord postérieur du telson.

Sympodite ayant la forme d'un prisme triangulaire irrégulier, 2 1/3 fois plus long que large, avec angle postéro-interne fortement saillant et arrondi. Le bord interne est aplati et, comme d'habitude, passe sous le bord du pléotelson. Le bord postérieur est obliquement tronqué.

Uropodite rudimentaire, subtriangulaire, à peine deux fois plus long que l'angle postéro-interne saillant du sympodite. Il porte sur le bord externe, du côté distal, une tige bifide et une ou deux tiges ciliées, dont une ciliée au sommet seulement, et du côté proximal une ou deux tiges, dont l'une ciliée au sommet seulement. Toutes ces tiges, sauf la bifide, sont semblables à celles des péréiopodes.

Pléotelson (fig. 116, 167 et 168) complet (avec les 4 pléonites rudimentaires), mesurant les 2/7 de la longueur totale du corps, à bord postérieur régulièrement arrondi sur les côtés, subrectiligne du côté postérieur, à face dorsale fortement bombée.

Différences sexuelles. Il n'y a aucune différence marquée entre les sexes ; peut-être les ♂ atteignent-ils une taille un peu supérieure. En tous cas, ils paraissent avoir un plus grand nombre de soies et tiges sur les divers appendices, sauf en ce qui concerne les exopodites des pléopodites III à V qui sont un peu mieux garnis chez les ♀.

Périlogie. Cet Isopode n'a été trouvé jusqu'à présent que

dans les eaux souterraines des environs immédiats de Sauve, eaux qui draînent un massif fortement corrodé de calcaire crétacique. On le trouve dans les puits peu profonds, creusés dans le calcaire, mais il est surtout abondant dans la rivière souterraine qui sort de terre sous le nom de fontaine de Sauve, et dont le cours est jalonné par plusieurs avens. Il fut capturé dans trois de ces avens, ce qui démontre qu'il habite tout le bassin hydrographique souterrain de Sauve.

Un très gros Amphipode, *Niphargus Virei* CHEVR. (1), habite les mêmes eaux ; sa voracité et sa puissance est peut-être la cause de l'enroulement en boule de l'Isopode.

Faucheria court relativement vite sur le fond et se roule brusquement en boule au moindre danger. L'enroulement se fait avec aisance et le produit de l'opération est une boule parfaite. Je n'ai pas vu *Faucheria* nager entre deux eaux, comme font beaucoup de Cirolanides au moyen de leurs pléopodes. Je ne crois même pas que les pléopodes si réduits de *Faucheria* puissent lui permettre cette natation. Les pièges amorcés de viande attirent l'Isopode qui se montre très vorace ; ses pièces buccales sont d'ailleurs du type carnassier franc.

PHYLOGÉNIE

Faucheria est le seul Cirolanide qui se roule en boule ; il est de plus, cavernicole. Pour retrouver ses affinités, il faut examiner d'abord quels sont les caractères qui ont été modifiés par ces éthologies spéciales, pour éliminer ce qui revient à ces adaptations néogénétiques. Il faut, autrement dit, le rendre non enroulable et épigé pour pouvoir retrouver sa lignée, qui était épigée et ne se roulait pas en boule :

A. CARACTÈRES DUS A L'ENROULEMENT. Ils sont fort nombreux et ont profondément modifié l'aspect extérieur de ce remarquable Cirolanide :

1° *Forme du corps*. La forme trapue doit être paléogéné-

(1) Et non *N. Plateaui meridionalis* Chevr. comme le prétendent à tort DOLLFUS et VIRÉ (**1905**, 383).

tique ; un Cirolanide très allongé comme *Conilera* n'arrivera jamais à se rouler en boule. L'enroulement suppose donc une forme appropriée préexistante. Mais la forte courbure de tergites, la forme bombée des somites et du pléotelson est une suite de l'enroulement.

2° *Tête*. Sont sans conteste dues à l'enroulement : l'aplatissement de l'épistome et les gouttières profondes qui le sillonnent pour recevoir les appendices ; l'appareil articulaire qui encastre la tête dans le péréionite I.

3° *Antennes*. Racourcissement considérable de ces organes par deux procédés :

a) Réduction du nombre des articles de la hampe des Antennes II. Non seulement, on ne trouve trace de l'article I, présent chez quelques espèces sous forme rudimentaire, mais l'article II n'est plus représenté que par un faible rudiment. Cette réduction se fait suivant une règle très générale chez les Isopodes : les hampes des antennes se réduisent par la région proximale. On verra que cette loi ne s'applique pas à tous les appendices.

b) Réduction du nombre des articles du flagelle aux deux antennes.

Cette réduction est nécessaire pour que l'animal puisse faire rentrer complètement les antennes à l'intérieur de la boule, disposition de la plus haute importance, comme je l'ai montré ailleurs (**1907** *a*). L'action de l'enroulement sur les antennes est donc antagoniste de l'adaptation à la vie cavernicole qui se manifeste toujours par un allongement de ces appendices, et elle est plus puissante. *Faucheria* se tire d'ailleurs d'une façon élégante de ce conflit : pour compenser la réduction des antennes, elle augmente la taille et la puissance des organes sensitifs.

4° *Péréion*. Outre le bombement des tergites, déjà mentionné, deux modifications importantes sont dues à l'enroulement :

a) Polymorphisme des épimères et indépendance très prononcée de chaque épimère, au point de vue de la forme et de la

direction de son axe principal. En général, les épimères montrent des changements progressifs de forme d'avant en arrière. Chez *Faucheria*, il n'en est pas tout à fait ainsi, comme le montre surtout la figure 117 ; la nécessité de clore hermétiquement les côtés de la boule, a différencié les épimères d'après la situation qu'elles occupent chez la bête enroulée.

b). Présence d'un appareil articulaire. Cet appareil est loin d'avoir l'efficacité et la complexité qu'il atteint chez certain Sphéromien, chez lesquels cet appareil est très ancien. Chez *Faucheria*, c'est une acquisition récente et comme telle peu perfectionnée.

5° *Péréiopodes*. Réduction de longueur pour qu'ils puissent se loger dans la boule. Cette réduction n'affecte pas le nombre des articles, mais seulement leur longueur. Les péréiopodes postérieurs paraissent les plus raccourcis ; il y a moins de différence de longueur entre les péréiopodes antérieurs et postérieurs que chez les types normaux.

6° *Pléon*. Fusion de tous les pléonites avec le telson. Il est probable que cette fusion est due à l'enroulement en boule, mais il ne faudrait pas croire que ce soit une loi générale. Il est vrai que chez les Sphéromiens elle se vérifie fort bien, mais chez les Isopodes terrestres elle ne se réalise pas. De plus, chez beaucoup d'Isopodes qui ne se roulent pas en boule, on constate la même fusion des pléonites avec le telson.

Les causes de la coalescence sont donc multiples, et il est nécessaire de les rechercher pour chaque lignée. Un fait cependant me semble pouvoir être généralisé, c'est l'ordre dans lequel fusionnent les divers pléonites. La coalescence du pléonite VI, due à la transformation de ses appendices en uropodes, s'effectue d'abord et très primitivement. Ensuite, de façon indépendante chez les diverses lignées, s'effectua la fusion des cinq autres pléonites, en commençant par les antérieurs. Le pléonite I fusionna avec le II, le I + II avec le III, le I + II + III avec le IV, et finalement le I + II + III + IV avec le VI + telson. En même temps, les parties fusionnées se ré-

duisent de plus en plus, en commençant par les épimères, et la réduction progresse également de l'avant vers l'arrière. C'est, d'après cette loi, qu'on doit identifier les pléonites rudimentaires. N'oublions cependant pas que les lois ou généralisations biologiques peuvent comporter des exceptions, qu'une étude attentive permettra presque toujours de découvrir d'ailleurs.

7° *Pléopodes.* Réduction considérable des dimensions des pléopodes, qui n'occupent qu'un faible espace de la cavité sternale du pléotelson. La raison de cette réduction est toute mécanique ; c'est la nécessité de fournir une place suffisante à la tête et à ses appendices, quand l'animal est enroulé. On peut attribuer à la même cause, aidée par le bombement considérable du pléotelson, la disposition bizarre des pléopodes postérieurs et la forme que possèdent leurs sympodites. Il est plus douteux que la forme générale des pléopodites antérieurs soit due uniquement à l'enroulement.

8° *Uropodes.* Enorme développement et forme prismatique du sympodite, réduction des uropodites.

La forme prismatique du sympodite s'explique par la compression subie pendant l'enroulement. Les rapports de cet article avec le bord du telson sont exactement les mêmes que chez les Cirolanides qui ne s'enroulent point : le bord interne du sympodite est recouvert par le pléotelson. C'est cette partie qui fut coincée et déprimée par l'enroulement ; le reste, au contraire, bomba librement et prit part à la délimitation externe de la boule.

La transformation et l'atrophie des uropodes est aussi une conséquence de l'enroulement, comme je l'ai déjà indiqué (**1910**, p. 639), mais chaque lignée possède une loi spéciale à cet égard, et l'on aurait grand tort de vouloir chercher une loi générale. Je compte revenir plus tard sur ces intéressantes adaptation, effectuées de façon indépendante dans chaque lignée et à des époques diverses ; pour l'instant, je me borne aux constatations suivantes.

A. — Quand les uropodes restent fonctionnels, ils s'adaptent simplement à la formation de la boule, sans se transformer beaucoup. Ex. : *Sphaeroma*.

B. — Quand les uropodes sont peu ou pas fonctionnels, ils subissent des modifications considérables ou s'atrophient complètement.

Plusieurs cas peuvent se présenter :

a. — La forme souche possède des sympodites très développés. Le sympodite de la forme dérivée qui s'enroule exagère son développement et les uropodites s'atrophient. Ex. : *Faucheria*, *Armadillo*. Chez *Armadillo*, c'est l'exopodite qui disparaît, chose facile à constater.

Chez *Faucheria*, qui n'a qu'un uropodite rudimentaire, il est moins facile de résoudre le problème. Je crois cependant que chez notre Cirolanide c'est également l'exopodite qui a disparu.

Remarquons d'abord que le lobe arrondi (fig. 165) situé à l'angle postéro-interne du sympodite, que DOLLFUS et VIRÉ (**1905**) prennent pour un endopodite, est, en réalité, l'homologue du prolongement plus ou moins prononeé qui existe chez presque tous les Cirolanides à cet endroit. L'uropodite rudimentaire se place tout contre cet angle, comme le font les endopodites.

L'uropodite de *Faucheria* porte des poils acoustiques, à la base et au sommet, comme les endopodites des autres Cirolanides ; les exopodites n'en portent point.

Les exopodites dans les diverses lignées de Cirolanides sont toujours plus petits que les endopodites et souvent très réduits.

Ces arguments me semblent fournir de fortes présomptions en faveur de mon interprétation.

b. — La forme souche est pourvue de petits sympodites.

Les uropodites comme le sympodite peuvent contribuer à la formation de la boule : Ex. *Armadillidium*.

Le sympodite se réduit de plus en plus et un des uropodites

reste seul fonctionnel et se développe. Ex. : *Cilicœa* (exopodite plus développé).

L'uropodite développé évolue pendant que le sympodite s'atrophie et que l'autre uropodite a disparu. Ex. : *Monolistra, Anoplocopea, Campecopea* (disparition de l'endopodite).

L'uropodite unique perd sa fonction et s'atrophie, il ne reste plus trace du sympodite. Ex. : *Cæcosphæroma Virei.*

L'uropode a disparu en entier. Ex. : *Cæcosphæroma burgundum.*

On voit donc que chez les Isopodes enroulables l'uropode peut être conservé en entier ou disparaître entièrement; qu'il s'atrophie, soit par le sommet, soit par la base, qu'il perd tantôt l'exopodite, tantôt l'endopodite. Aucune loi générale ne peut donc se formuler.

Pléotelson. Bombement considérable et adaptation du bord postérieur au contour de la tête.

B. Caractères dus a la vie souterraine. Ces caractères sont faciles à énumérer :

1. Absence de coloration. Cela démontre que si la souche était colorée, cette coloration était due uniquement à des pigments photogéniques.

2. — Absence d'appareil optique externe.

3. — Développement des organes sensitifs compensateurs. J'ai indiqué cependant que, pour les organes antennaires, ce développement est dû aussi à la compensation pour le raccourcissement des antennes, conséquence de l'enroulement.

Origine de l'enroulement. L'enroulement est-il hérité de l'ancêtre épigé ou est-il acquis après la colonisation souterraine ? Question importante, mais difficile à résoudre. Si l'on considère que l'enroulement en boule de *Faucheria* est assez parfait, et si l'on tient compte des nombreuses modifications qu'il a produit dans l'organisme de cet Isopode, on serait tenté d'attribuer cette faculté à l'ancêtre épigé immédiat, et peut-être même à un ancêtre plus éloigné. Mais la paléontologie ne nous

fournit aucune donnée, et parmi les Cirolanides actuels aucun autre ne se roule en boule, ni ne montre des tendances manifestes à cette habitude.

Il se peut donc que l'enroulement soit acquis après la colonisation souterraine, sous l'influence de la lutte pour l'existence contre le terrible compagnon d'habitat, le *Niphargus*. Mais dans ce cas également, les formes de transition nous manquent. Nous laisserons donc cette question sans réponse.

Affinités de Faucheria. — Après avoir fait remarquer que *Faucheria* ne possède plus aucun des caractères paléogénétiques énumérés dans la partie générale, je vais essayer de reconstituer la diagnose de l'ancêtre déroulé.

Petite taille. — Corps trapu. — Tête plus large que longue, plus large en avant qu'en arrière ; lame frontale grande, avec une dépression sur la face antérieure ; clypeus à angle antérieur saillant. — Yeux petits. — Antennes courtes, les II plus longues que les I. — Pièces buccales de Cirolanide carnassier libre typique ; lacinie mobile sans grosse dent ; lame interne des maxilles I avec 3 tiges ciliées ; lobe masticatoire pourvu de crochets. — Péréion avec péréionite I le plus long, les suivants plus courts que les médians ; épimères monomorphes. — Péréiopodes médiocres, les I à III préhensiles, les autres nettement ambulatoires ; propodos à bord inférieur garni d'épines dentées ; organe dactylien formé par quelques lanières disposées en rangée serrée transverse. — Pléonites libres, mais les premiers et le dernier réduits, à épimères faibles et cachés par les épimères des somites précédents. — Pléopodes semblables et petits ; pléopodites I et II et exopodites III à V chitineux, endopodites III à V, charnus respiratoires ; sympodites plus longs que larges ? ! Pléopodes I ne formant pas d'opercule cachant les autres, un peu plus courts que les II ; exopodite I allongé, sans sillon longitudinal ; endopodite I de même forme, à bord interne non épaissi et relevé en forme de gouttière, notablement plus court que l'exopodite. Exopodite II ellip-

tique ; endopodite II plus court que l'exopodite. Exopodites III à V, pourvus d'une articulation transversale incomplète. Pléopodites I et II et exopodites III à V pourvus de tiges ciliées sur le bord postérieur; endopodites III à V, nus. Pas de branchies. — Organe copulateur ♂ insère très en arrière de l'angle antéro-interne de l'endopodite. — Uropodes calcifiés, situés dans le même plan que le telson, à sympodite grand, pourvu d'un angle postéro-interne très allongé ; endopodite bien développé, mais l'exopodite court et étroit. — Telson très large, faiblement atténué au sommet. — Habitat littoral et sublittoral benthique.

Cette diagnose ne s'applique bien à aucun des Cirolanides de ma collection. J'ai donc dû m'adresser aux descriptions publiées qui malheureusement toutes négligent un certain nombre de caractères très importants. Quoi qu'il en soit, le résultat de mes comparaisons est le suivant : c'est au groupe que j'ai désigné, dans la partie générale, sous le nom de *Hansenolaninae*, que ma diagnose hypothétique s'applique le mieux.

J'ai déjà indiqué que, très probablement, on devra réunir dans la même sous-famille : *Hansenolana anisopous* STEBBING (1900), *Cirolana sphæromiformis* HANSEN (1890) et *Cirolana Hanseni* BONNIER (1896), en créant un genre nouveau pour chacune des deux *Cirolana*. *Cirolana sphæromiformis* ne peut être réunie à *Hansenolana* comme le veut STEBBING (**1905**, p. 15), ces deux formes présentant des différences d'ordre générique aux péréiopodes, pléonites, pléopodes, etc. *C. Hanseni*, quoique plus voisine de *C. sphæromiformis* présente également des caractères différentiels importants (à la tête, aux pléonites, pléopodes, etc.).

Quoi qu'il en soit, c'est de ces trois espèces que *Faucheria* se rapproche le plus ; plus spécialement de *C. Hanseni*, me semble-t-il. Je ne veux point dire que c'est parmi ces formes qu'il faut chercher l'ancêtre du cavernicole ; je crois seulement que cet ancêtre se placerait à côté des *Hansenolaninæ*, sinon dans cette sous-famille. Quoi qu'il en soit, je crois que ma diagnose hypothétique sera un bon guide pour ceux qui recherche-

ront les affinités, si obscures encore, de *Faucheria*. C'est le seul résultat à peu près certain que nous puissions obtenir actuellement.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1912 Blunck (H.). Beitrag zur Kenntnis der Morphologie und Physiologie der Haftscheiben von *Dytiscus marginalis* L. [*Zeitschr. wiss. Zoologie*, Bd 100, p. 458-492, 11 fig]

1909 Chevreux (Ed) Amphipodes (Première série). Biospeologica XII. [*Arch. de Zool. exp* , 5e série, t. 2, p. 27-42, pl. 1-2]

1897. Dollfus (A.). Sur deux types nouveaux de Crustacés isopodes appartenant à la faune souterraine des Cévennes. (*C. R. Acad. Sciences*, Paris, T. CXXV, p. 130-131.).

1898. Dollfus (A.). Sur deux types nouveaux de Crustacés isopodes appartenant à la faune souterraine des Cévennes. (*Bull. Mus. d'Hist. nat* , *Paris*, T. IV, p. 35-38, 2 fig).

1900. Dollfus (A.) et A. Viré Sur une nouvelle espèce d'Isopode souterrain, le *Cæcosphæroma Faucheri*. (*C. R Acad. Sc. Paris*, T. CXXX, p. 1564-1566).

1905. Dollfus (A.) et A. Viré. Sur quelques formes d'Isopodes appartenant à la faune souterraine d'Europe. (*Ann. Sc. nat.*, *Zool.*, 8e sér., T. XX, 1904, p. 365-412, p. XIV-XV).

1903. Faucher (P.). Contribution à l'étude de la faune souterraine du Gard. Nouvelles captures du *Cæcosphæroma Faucheri* Dollfus et Viré. [*Bull. Soc. Etud. Sc. nat. Nîmes*, T. 30, p. 1-2].

1908. Gurney (R.). A new species of *Cirolana* from a fresh-water spring in the Algerian Sahara. [*Zool. Anz* , Bd. 32, p. 682-685, 5 fig.].

1909. Gurney (R.). On the fresh-water Crustacea of Algeria and Tunisia. [*Journ. micr. Soc. London*, 1909, Part. 3, p. 273-305, pl. 7-14.].

1890. Hansen (H.-J.). Cirolanidæ et familiæ nonnullæ propinquæ musei Haunienses ; et Bidrag tif kundskaben om nogle Familier af isopode Krebsdyr. [*Vidensk. Selsk. Skr.*, 6 *R.*, *Naturv. og. math. Alf.*, Bd. 5, p. 239-425, pl. 1-10]

1893. Hansen (H.-J.). Zur Morphologie der Gliedmassen und Mundtheile bei Crustaceen und Insecten. [*Zool. Anz* , Bd. 16, p. 193-198, 201-212].

1895. Hansen (H.-J.). Isopoden, Cumaceen und Stomatopoden der Plankton-Expedition. [*Ergebn. Plankton. Exp. Humboldt Stift.*, Bd. II, G, c, 105 p., 8 pl.].

1903. HANSEN (H.-J.). The deep-sea Isopod *Anuropus branchiatus* Bedd. and some remarks on *Bathynomus giganteus* A M.-Edw. [*Journ. Linn. Soc. London, Zool.*, vol. 29, p. 12-25, pl. 4].

1905. HANSEN (H.-J.). Revision of the European marine forms of the *Cirolaninæ*, a sub family of Crustacea isopoda. [*Journ. Linn. Soc. London, Zool.*, vol. 29, p. 337-373, pl. 33-35].

1880. HARGER (O.). Report on the marine Isopoda of new England and adjacent waters. [*Rep. of the U. S. Comm. of Fish a. Fish. for* 1878, part VI, p. 297-462, pl. 1-13].

1910. JEANNEL (R.) et RACOVITZA (E.-G.). Enumération des grottes visitées, 1908-1909 (3e série). Biospeologica XVI. [*Arch. de Zool. exp.* (5), T. V, p. 67-185].

1908. LLOYD (R.-E.). The anatomy of *Bathynomus giganteus*. [*Mem. Indian Mus., Calcutta*, vol. 1, no 2, p. 81-102, pl. 9-12].

1902. MILNE-EDWARDS (A.) et BOUVIER (E.-L.). Les Bathynomes. [*Mem. mus. comp. Zool. Harvard Coll.*, vol. 27, p. 129-175, pl. 1-8].

1911. PUJIULA (J.). Un nuevo Crustáceo (Isopoda). [*Bol. Soc. Aragon. Cienc. Nat. Zaragozza*, T. 10, p. 180-183, pl. 2-3].

1905. RACOVITZA (E.-G.). *Typhlocirolana Moraguesi* n. g., n. sp., Isopode cavernicole des grottes du Drach (Baléares). [*Bull. Soc. Zool. France*, vol. 30, p. 72-80].

1907. RACOVITZA (E.-G.). Essai sur les problèmes biospéologiques. Biospeologica I. (*Arch. de Zool. Exp.*, S. 4, T. VI, p. 371-488).

1907 *a*. RACOVITZA (E.-G.). *Spelæoniscus Debrugei* n.g., n. sp., Isopode terrestre cavernicole d'Algérie. (Note préliminaire). [*Arch. de Zool. exp.*, 4e sér., T. VII, N. et R., p. LXIX-LXXVII].

1910. RACOVITZA (E.-G). Sphéromiens (1re série) et revision des *Monolistrini* (Isopodes sphéromiens). [*Arch. Zool. exp.*, sér. 5, T. 4, p. 625-758, pl. 18-31].

1897. RAYMOND (P.). Les rivières souterraines de la Dragonière et de Midroï (Ardèche). [*Mém. Soc. de Spéologie*, Paris. T. 1, no 10, p. 305-346, 9 fig. et c.].

1866. SCHIÖDTE (J.-C.). Krebsdyrenes Sugemund. [*Naturhist. Tidsskrift, Copenhague*, 3 Raek, 4 Bind, p. 169-206, pl. 10-11.]

1884. SIMMERMACHER (G.). Untersuchungen über Haftapparate an Tarsalgliedern von Insecten. [*Zeitschr. wiss. Zool.* Bd. 40, p. 481-556, pl. 25-27].

1893. STEBBING (T.-R.-R.). A history of Crustacea. Recent malacostraca. [*The intern. Scient. Series*, Vol. 74 ; *London Kegan et Co*, 466 p., fig.].

1905. Stebbing (T.-R.-R.). Report of the Isopoda collected by Profesor Herdman at Ceylon in 1902. [*Rep. Gov. of Ceylon Pearl Oyster Fish. of the Gulf of Manaar by W. A. Herdman. R Soc. London*, part. IV, Suppl. Rep. XXIII, p. 1-64, pl. 1-12].

1910. Törne (O.). Die Saugnäpfe der männlichen Dytisciden. [*Zool. Jahrb., Abth. Anatomie*, Bd. 29, p. 415-448, pl. 34-35]

1897. Viré (A.). Remarques sur les organes des sens du *Sphæromides Raymondi*, n. sp., du *Stenasellus Virei*, n. s., et de quelques Asellides. (*C. R. Acad. Sc. Paris*, T. 125, p. 131-133).

1899. Viré (A.). Essai sur la faune obscuricole de France. Etude particulière de quelques formes zoologiques. (*Paris, Baillère et fils*, 157 p., 2 fig., 4 pl.).

1900. Viré (A.). Contribution à l'étude des eaux et de la faune souterraine du Gard. Un Isopode nouveau, *Cæcosphæroma Faucheri* Dollfus et Viré. (*Bull. Mus d'hist. nat , Paris*, T. VI, p. 284-287).

1901. Viré (A.). Les Sphéromiens des cavernes et l'origine de la faune des cavernes. (*C. R. Ass. Fr. Av. Sc.*, 29e sess., Paris, T. II, p. 711-714).

EXPLICATION DES PLANCHES

Toutes les figures ont été dessinées à la chambre claire; elles sont reproduites par le procédé mécanique de la photogravure.

PLANCHE XV

Typhlocirolana Burtoni n. sp.

Fig. 1. Femelle adulte, face dorsale. × 7.

Fig. 2. Tête vue de face, ♀. *g* : région génale. × 15.

Fig. 3. Tête vue de profil, ♀. *g* : région génale ; *f* : lame frontale. × 20.

Fig. 4. Antenne I, ♀. × 32.

Fig. 5. Soie simple et tige ciliée de l'article II de la hampe de l'antenne I ♀, × 319.

Fig. 6. Lamelles olfactives, accompagnées de leurs soies simples du flagelle des antennes I ♀. × 319.

Fig. 7. Antenne II ♀, vue par sa face inférieure. *I* : article I rudimentaire ; *A* : extrémité du flagelle. × 32.

Fig. 8. Face supérieure de la région basale de la hampe de l'antenne II ♀. *I* : Article I rudimentaire. × 32.

Fig. 9. Soies crochues, ondulées et tiges ciliées de l'article IV de la hampe de l'antenne II ♀. × 165.

Fig. 10. Mandibule droite complète, avec son palpe, ♂. *a* : condyle antérieur *b* : condyle auxiliaire antérieure ; *c* : lacinie mobile ; *d* : pars molaris. × 56.

Fig. 11. Acies des mandibules ♂ vus par la face postérieure. *D* : acies droit *G* : aciès gauche. × 56.

Fig. 12. Mandibule droite ♀ vue par la face antérieure. *a* : condyle antérieur ; *b* : condyle auxiliaire antérieur. × 56.

Fig. 13. Mandibule gauche ♀ vue par la face antérieure. *a* : condyle antérieur *b* : condyle auxiliaire antérieur. × 56.

Fig. 14. Lacinia mobilis de la mandibule droite. × 319.

A : deux épines plus grossies montrant les dentelures.

Fig. 15. Palpe de la mandibule droite ♂ ; seulement quelques tiges ciliées ont été figurées entières. × 110.

PLANCHE XVI

Typhlocirolana Buxtoni (suite).

FIG. 16. Maxille I gauche ♀, face ventrale. × 79.

FIG. 17. Bord dentaire de la maxille I droite ♀ vu par la face antérieure. × 147.

FIG. 18. Maxille II droite ♀, face ventrale. *A* : tige barbelée d'un seul côté à dos lisse ; *B* : tige barbelée d'un seul côté à dos denté ; *C* : tige ciliée à base renflée ; *D* : tige à double barbelure. × 79.

FIG. 19. *A*, *B*, *C*, *D* : Les quatre sortes de tiges indiquées sur la figure 18, plus grossies. × 283.

FIG. 20. Maxillipède droit ♀, face ventrale. × 45.

FIG. 21. Lobe masticatoire du maxillipède ♀ vu par sa face interne. × 79.

FIG. 22. Article IV du palpe du maxillipède gauche ♀ ; seulement quelques soies ont été figurées entières. × 147.

FIG. 23. Femelle adulte vue de profil pour montrer la disposition des épimères. × 7.

FIG. 24. Moitié gauche d'un mâle adulte vue par la face ventrale ; *p* : pénis ; *o* : organe copulateur. × 7.

FIG. 25. Moitié droite de la région peréio-pléonale d'un mâle adulte vue par la face ventrale. VI, VII : péréionites VI et VII ; I, II : pléonites I et II. × 15.

FIG. 26. Péréiopode I ♀, gauche, face postérieure. × 24.

FIG. 27. Région médiane du péréiopode I ♀, droite, face antérieure. × 24.

FIG. 28. Sommet du dactylos du péréiopode I ♀, face antérieure. *O* : organe dactylien. × 165.

FIG. 29. Tige frangée du propodos I. × 319.

FIG. 30. Epine du méros I. × 319.

FIG. 31. Péréiopode II droit ♀, face antérieure. *o* : Organa propodial. × 24.

PLANCHE XVII

Typhlocirolana Buxtoni (suite).

FIG. 32. Péréiopode IV droit ♀, face antérieure. × 24.

FIG. 33. Péréiopode VII gauche ♀, face postérieure. × 24.

FIG. 34. Tiges trifides frangées du péréiopode VI. × 594.

FIG. 35. Poil acoustique des basis des péréiopodes. × 212.

FIG. 36. Pénis. *VII* : péréionite VII ; *I* : pléonite I. × 24.

FIG. 37. Pléopode I gauche ♂. × 30.

FIG. 38. Pléopode II gauche ♀. × 30.

FIG. 39. Pléopode II gauche ♂ adulte. × 30.

FIG. 40. Endopodite du pléopodite II gauche ♂ adulte, avec l'organe copulateur. × 30.

FIG. 41. Pléopode II gauche d'un ♂ de 13 mm. × 30.

FIG. 42. Pléopode III gauche ♂. × 30.

FIG. 43. Pléopode IV gauche ♂. × 30.

FIG. 44. Pléopode V gauche ♂. × 30.

FIG. 45. Crochet du bord interne du protopodite des pléopodes. × 283.

PLANCHE XVIII

Typhlocirolana Buxtoni (fin).

FIG. 46. Tige ciliée du bord interne du protopodite des pléopodes. × 283.

FIG. 47. Uropode droit ♀, face dorsale. × 30

FIG. 48. Telson ♀, face dorsale. × 24.

Typhlocirolana fontis (GURNEY).

FIG. 49. Pléopode I gauche ♂. × 55.

FIG. 50. Pléopode III gauche ♂. × 55.

FIG. 51. Région postérieure d'un ♂, face dorsale. × 22.

FIG. 52. Uropode droit ♀, face dorsale. × 55.

FIG. 53. Telson ♂, face dorsale. × 55.

Typhlocirolana Gurneyi n. sp.

FIG. 54. Moitié droite de la région antérieure d'une ♀ adulte, face dorsale. × 24.

FIG. 55. Région proximale et distale du flagelle de l'antenne II. *VI* : article VI de la hampe. × 79.

FIG. 56. Maxille II droite ♀. × 110.

FIG. 57. Les quatre premiers péréionites d'un mâle, vus de profil, pour montrer la forme des épimères. × 32.

FIG. 58. Péréiopode I gauche ♂, face postérieure. × 41.

PLANCHE XIX

Typhlocirolana Gurneyi (suite et fin).

FIG. 59. Pléopode IV gauche ♂. × 59.

FIG. 60. Pléopode V gauche ♂. × 59.

FIG. 61. Région postérieure d'un ♂, face dorsale. × 15.

FIG. 62. Uropode droit ♂, face dorsale. × 41.

FIG. 63. Telson ♂, face dorsale. × 41.

Typhlocirolana Moraguesi RACOV.

FIG. 64. Mâle jeune adulte, face dorsale. × 15.

FIG. 65. Mandibules ♂, face antérieure. *D* : mandibule droite ; *G* : Mandibule gauche. × 82.

FIG. 66. Epimères des péréionites III et IV ♀, vus par la face dorsale. × 55.

FIG. 67. Pléopode II gauche ♂. × 55.

FIG. 68. Uropode droit ♂, face dorsale. × 55.

FIG. 69. Angle postéro-externe du sympodite de l'uropode droit ♂, vu par la face ventrale. × 55.

FIG. 70. Telson ♂, face dorsale. × 55.

PLANCHE XX

Sphæromides Raymondi DOLLFUS.

FIG. 71. Mâle adulte, face dorsale. × 6.

FIG. 72. Fragment de la carapace tergale. *e* : écailles ; *p* : poil sensitif ; *x* : écaille protectrice. × 500.

FIG. 73. Tête ♀, vue par la face tergale. *l* : lame frontale. × 15.

FIG. 74. Tête ♀ vue de face, *c* : clypeus ; *g* : région génale. × 15.

FIG. 75. Tête ♀, vue de profil. *c* : clypeus ; *g* : région génale ; *l* : lame frontale. × 15.

FIG. 76. Antenne I droite, ♂. × 18.

FIG. 77. Sommet de l'antenne I, ♂. × 225.

FIG. 78. Antenne II droite, ♂. *I* : Article I rudimentaire de la hampe ; *m* : muscles. × 18.

FIG. 79. Mandibule droite, ♀, face ventrale. *x* : condyle antérieur ; *y* : condyle antérieur auxiliaire ; *z* : condyle postérieure. × 32.

FIG. 80. Mandibule droite, ♀, face dorsale. *x* : condyle antérieur ; *y* : condyle antérieur auxiliaire ; *z* : condyle postérieur. × 32.

FIG. 81. Mandibule droite, ♀, face antérieure. *x* : condyle antérieur ; *y* : condyle antérieur auxiliaire. × 40.

FIG. 82. Aciès des mandibules, ♂, face postérieure. *D* : mandibule droite ; *G* : mandibule gauche. × 73.

FIG. 83. Lacinia mobilis de la mandibule droite, ♂. × 147.

FIG. 84. Lacinia mobilis de la mandibule gauche, ♂. × 73.

PLANCHE XXI

Sphæromides Raymondi (suite).

FIG. 85. Palpe mandibulaire, ♂, face dorsale. × 55.

FIG. 86. Tiges barbelées des deux côtés de l'article II du palpe mandibulaire. × 225.

FIG. 87. Hypostome gauche ♀, face ventrale. × 55.

FIG. 88. Maxille I gauche ♀, face ventrale. × 55.

FIG. 89. Maxille II droite ♀, face ventrale. *X* : longues tiges avec barbelures au sommet ; *Y* : tiges ciliées ; *Z* : courtes tiges barbelées, × 55.

FIG. 90. *X*, *Y*, *Z*. Les trois sortes de tiges indiquées sur la figure 89, plus grossies. × 225.

FIG. 91. Maxillipède gauche ♂, face ventrale. × 37.

FIG. 92. Lobe masticatoire des maxillipèdes ♂, face interne. × 73.

FIG. 93. Les moitiés gauches des péréionites I à VII ♀, vues par la face tergale. × 10.

FIG. 94. Epimères des péréionites V et VI ♀, vus par la face ventrale. *e* : cornets épiméraux. × 11.

FIG. 95. Péréiopode I ♂, face postérieure. × 20.

FIG. 96. Sommet du dactylos du péréiopode I, ♀, face antérieure. *o* : organe dactylien. × 110.

PLANCHE XXII

Sphæromides Raymondi (suite).

FIG. 97. Péréiopode II ♂, face antérieure. × 20.

FIG. 98. Péréiopode III ♂, face postérieure. × 20.

FIG. 99. Péréiopode IV ♂, face postérieure. × 20.

FIG. 100. Péréiopode VII ♂, face postérieure. × 20.

FIG. 101. Tiges des péréiopodes. *A* : longue tige des péréiopodes postérieurs ; *B* : tige du bord inférieur des propodos I ; *C* : courtes tiges des péréiopodes antérieurs. × 225.

FIG. 102. Oostégite I gauche, face supérieure. *l* : lobe crochu de la région postérieure. × 14.

FIG. 103. Oostégite II droit, face inférieure × 14.

FIG. 104. Pénis, face superieure. × 27.

FIG. 105. Côté gauche du pléotelson ♀, vu par la face ventrale. *7* : basis du péréiopode VII ; *VII* : épimères du péréionite VII ; *I, II, III, IV* et *V* : les cinq pléonites ; *p* : pléopodes ; *s* : sympodite des uropodes. × 11.

A tous les pléopodes, les tiges ciliées n'ont été figurées qu'en partie ; l'emplacement des tiges extrêmes est indiqué de chaque côté, pour montrer la longueur de bord qui en est garnie ; quelques tiges intermédiaires sont également figurées pour montrer leur longueur relative.

FIG. 106. Pléopode I gauche ♀. × 20.

PLANCHE XXIII

Sphæromides Raymondi (suite et fin).

FIG. 107. Pléopode II gauche ♀. × 20.

FIG. 108. Pléopode II gauche ♂. *o* : organe copulateur. × 20.

FIG. 109. Pléopode III gauche ♀. × 20.

FIG. 110. Pléopode IV gauche ♀. × 20.

FIG. 111. Pléopode V gauche ♀. × 20.

FIG. 112. Sommet d'un crochet du sympodite du pléopode I. × 450.

FIG. 113. Tiges ciliées du bord de l'exopodite du pléopode II. × 147.

FIG. 114. Uropode droit ♀, face dorsale. × 18

FIG. 115. Telson ♀, face dorsale. × 10.

PLANCHE XXIV

Faucheria Faucheri DOLLFUS

FIG. 116. Femelle adulte déroulée, face dorsale. × 27.

FIG. 117. Femelle adulte déroulée, de profil. × 27.

FIG. 118. Femelle adulte enroulée, vue par l'avant. × 27.

FIG. 119. Femelle adulte enroulée, de profil. × 27.

FIG. 120. Ecailles de la région médiane des tergites péréionaux. × 500.

FIG. 121. Ecailles du bord libre des tergites péréionaux. × 500.

FIG. 122. Tête ♀ vue par la face tergale. *c* : clypeus ; *p* : processus frontal. × 55.

FIG. 123. Tête ♀ vue par la face antérieure. *c* : clypeus ; *l* : lame frontale. × 55.

FIG. 124. Tête ♀ vue de profil. *c* : clypeus ; *l* : lame frontale ; *p* : processus frontal. × 55.

FIG. 125. Antenne I, ♂. × 73.

FIG. 126. Sommet de l'antenne I, ♂. × 300.

FIG. 127. Antenne II, ♂. *X* : article I rudimentaire. × 73.

FIG. 128. Mandibule droite ♀. × 147.

FIG. 129. Aciès de la mandibule gauche ♀. × 300.

FIG. 130. Lacinia mobilis de la mandibule droite. × 300.

FIG. 131. Pars molaris de la mandibule droite. × 300.

PLANCHE XXV

Faucheria Faucheri (suite).

FIG. 132. Palpe de la mandibule droite. × 200.

FIG. 133. Maxille I gauche ♂, face ventrale. × 200.

FIG. 134. Lame externe de la maxille I vue par le bord antérieur. × 300.

FIG. 135. Tige externe de la lame interne de la maxille I. × 666.

FIG. 136. Maxille II gauche ♀, face ventrale. × 200.

FIG. 137. Maxillipède gauche ♂, face ventrale. × 147.

FIG. 138. Lobe masticatoire du maxillipède, face interne. × 300.

FIG. 139 à 141. Moitié gauche des péréionites d'une ♀, vus à gauche par la face tergale (*T*) et à droite par la face sternale (*S*). *I* à *VII* : les sept péréionites. × 73.

PLANCHE XXVI

Faucheria Faucheri (suite).

FIG. 142. Moitié gauche des péréionites I et II ♀, vus par le bord externe des épimères. × 73.

FIG. 143. Moitié gauche du péréionite IV ♀, vue par le bord externe des épimères. × 73.

FIG. 144. Péréiopode I ♀, face antérieure. × 79.

FIG. 145. Articles moyens du péréiopode I ♀, face postérieure. × 79.

FIG. 146. Dactylos du péréiopode I ♀, face antérieure. *o* : organe dactylien. × 390.

FIG. 147. Péréiopode II ♀, face antérieure. × 79.

FIG. 148. Extrémité distale du péréiopode III ♀, face antérieure. × 79.

FIG. 149. Péréiopode IV ♀, face antérieure. × 79.

FIG. 150. Péréiopode VII ♀, face antérieure, × 79.

FIG. 151. Tiges semi-pennées des péréiopodes. *m* : tige courte du péréiopode II ; *n* : longue tige du péréiopode IV ; *x* : Infusoire indeterminé. × 613.

FIG. 152. Bord inférieur, région distale, du propodos des péréionites I, montrant les soies simples, l'épine et les peignes. × 613.

PLANCHE XXVII

Faucheria Faucheri (suite).

FIG. 153. Bord intérieur, région proximale, du propodos des péréionites I, montrant la soie simple, l'épine tridentée et les peignes. × 613.

FIG. 154. Epine propodiales. *q* : épine du péréiopode II ; *r* : épine du péréiopode VI ; *s* : épine du péréiopode VII. × 613.

FIG. 155. Tiges ciliées. *I'* : tiges des propodos ; *II'* : tige des basis. × 613.

FIG. 156. Pénis isolé ; des faisceaux de spermatozoïdes sortent par son orifice. × 147.

A tous les pléopodes, les tiges ciliées n'ont été figurées qu'en partie ; l'emplacement des tiges extrêmes est indiqué de chaque côté, pour montrer la longueur de bord qui en est garnie ; quelques tiges intermédiaires sont également figurées pour montrer leur longueur relative.

FIG. 157. Pléopode I ♀, face ventrale. × 118.

FIG. 158. Pléopode I droit ♂, face ventrale. × 118.

FIG. 159. Pléopode II gauche ♀, face ventrale. × 118.

FIG. 160. Pléopode II gauche ♂, face ventrale. *o* : organe copulateur ; *x* région figurée plus grossie dans le dessin suivant (161). × 118.

FIG. 161. Région de jonction de l'endopodite II (*e*) et de l'organe copulateur (*o*), face dorsale. × 220.

FIG. 162. Pléopode III gauche ♀, face ventrale. × 118.

FIG. 163. Pléopode IV gauche ♀, face ventrale. × 118.

FIG. 164. Pléopode V gauche ♀, face ventrale. × 118.

PLANCHE XXVIII

Faucheria Faucheri (suite et fin).

FIG. 165. Uropode droit ♀, face dorsale. *s* : sympodite ; *u* : uropodite. × 110.

FIG. 166. Uropode droit ♀, face ventrale. × 110.

FIG. 167. Pléotelson ♀, de profil. *I, II, III, IV* : les quatre pléonites rudimentaires. × 59.

FIG. 168. Pleotelson ♂, face ventrale. *I, II, III, IV* : les quatre pléonites ; *e* : exopodite du pléopode I ; *o* : organe copulateur ; *p* : pénis. × 59.

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE
5e Série, Tome X, p. 331 à 369, pl. XXIX.
1er Octobre 1912.

LES SPIROCHÈTES
DES
POISSONS DE MER

PAR

O. DUBOSCQ et C. LEBAILLY

HISTORIQUE

Tandis que les Spirochètes des Vertébrés supérieurs ont donné lieu à de très nombreux travaux, ceux des Poissons paraissent avoir été fort négligés. Nous les trouvons signalés pour la première fois dans la note de DUTTON, TODD ET TOBEY (**1906**), sur les Hémoflagellés d'un Silure africain : *Clarias angolensis*. Le sang de l'un des deux *Clarias* examinés par ces auteurs contenait des Spirochètes de 18 μ sur 0 μ 6, arrondies à une extrémité, pointues à l'autre qui est longuement étirée. Certaines formes spirales semblent avoir une membrane ondulante. Ces organismes paraissent formés d'un axe chromophile entouré d'un périplaste légèrement teint. Assez souvent l'axe est interrompu par des aréas claires d'une extension irrégulière. Les auteurs appellent cette spirochète *Spirochoeta jonesii*.

NEUMANN (**1909**), dans ses recherches étendues sur les Hémoflagellés des Poissons de mer, consacre plusieurs pages à la description de deux Spirochètes qu'il observa et son travail est de beaucoup le plus important de ceux que nous avons à signaler.

Notons d'abord qu'il recherchait seulement les parasites du sang. Sur 614 Poissons examinés, appartenant à 60 espèces différentes, il ne trouva de Spirochètes que chez *Pelamys sarda* (1 fois sur 3 exemplaires) et chez *Gadus minutus* (1 fois sur 8). Voici la description qu'il en donne :

Spirochæta gadi NEUMANN, **de Gadus minutus.**

Les Spirochètes du Capelan sont polymorphes, tantôt courtes, tantôt longues, tantôt épaisses, tantôt minces avec une extrémité pointue. Leurs sinuosités sont larges ou étroites en nombre très variable. Les formes moyennes ont de 10 à 16 μ de long, les formes extrêmes de 5 à 22 μ à l'état ondulé. L'épaisseur varie de 0,1 à 0,2 μ.

Les très longues Spirochètes peuvent être des individus plus âgés destinés à se fragmenter à moins que, comme le pense MAYER (1908), les formes courtes et très renflées (formes jeunes) ne représentent un stade du cycle où la distribution de la chromatine n'est pas la même. Par ses mouvements et son allure, *Spirochæta gadi* ressemble aux Spirochètes des fièvres récurrentes. Elle se trouve aussi bien dans le sang périphérique que dans les organes internes, mais partout en petite quantité.

Sur le mode de passage, l'auteur ne signale rien de précis, il a seulement pensé qu'*Anilocra mediterranea* qu'il rencontra sur un *Gadus*, pouvait être l'hôte intermédiaire de *Spirochæta gadi*.

Spirochæta pelamidis NEUMANN, **de Pelamys sarda.**

Cette Spirochète est, dans sa forme moyenne, un peu plus courte (9 à 10 μ) et un peu plus épaisse que la première. Elle a normalement cinq sinuosités régulières. Communément on en voit de longues de 18 à 20 μ, lesquelles donnent l'impression de deux animaux unis par un pont mince, prélude de la division. NEUMANN n'en admet pas moins la division longitudinale, comparant avec MAYER ces stades à ceux des Trypanosomes qui restent unis par leurs extrémités effilées à la fin de la division.

Après le travail de NEUMANN, nous devons citer une note de HERBERT HENRY (**1910**) mentionnant sans description sous le nom de *Spirochæta gadi pollachii* une nouvelle Spirochète du sang de *Gadus pollachius*. BALFOUR (**1911**), qui fait allusion à cette note, annonce l'apparition prochaine d'un mémoire plus étendu où le docteur HENRY doit décrire les Hémoprotistes qu'il a découverts. Nous n'avons pas encore connaissance de cette publication.

Si l'on excepte une communication de LAVERAN (**1908**) sur un cas douteux de Spirillose chez un Requin (1), on n'avait donc signalé chez les Poissons, avant notre note récente (**1912**), que les Spirochètes de *Clarias angolensis*, de *Gadus minutus*, de *Pelamys sarda* et de *Gadus pollachius*, toutes données comme sanguicoles.

On remarquera que dans chacun de ces Poissons elles sont accidentelles (dans le sang) et qu'on n'a pas établi leur origine. Nos recherches tendent à démontrer qu'il existe avant tout chez les Poissons des Spirochètes intestinales, lesquelles sont communes, même constantes et particulièrement abondantes dans certaines espèces. Ces Spirochètes pénétrant en temps ordinaire dans l'épithélium rectal, peuvent, dans des cas exceptionnels, gagner le sang, qui normalement les détruit.

MATÉRIEL

Nous n'avons étudié qu'un nombre très limité d'espèces de Poissons communs à Luc-sur-mer ou à Cette. Seul l'examen du tube digestif fut fructueux, le sang de la grande circulation ne contenant pas de Spirochètes.

(1) M. LAVERAN (**1908**) a décrit un « Spirille » dans le sang d'un Requin d'Australie d'après deux lames qui lui furent adressées par M. LATAPIE. Ce *Spirillum Latapiei* LAV. aurait 40 μ de long, 1 μ de large, une extrémité très pointue et l'autre très tronquée.

Plusieurs spécialistes pensèrent que le Spirille ou Spirochète en question pouvait correspondre à une erreur d'interprétation et qu'il s'agissait de frottis de sang contaminé par les spermatozoïdes de Requin. Suivant un conseil qui nous fut donné, nous avons mêlé du sang de divers Sélaciens leurs propres spermatozoïdes et par l'examen de préparations ainsi faites, nous sommes arrivés à croire que M. LAVERAN a pu être trompé par la méthode de Giemsa. Elle colore seulement les têtes filiformes et ondulées des spermatozoïdes et laisse invisible le segment intermédiaire qui fait suite à l'extrémité tronquée.

Voici la liste des Poissons où nous avons trouvé des Spirotes dans le tube digestif.

Gadus luscus L. Luc.
Gadus capelanus Risso. Cette.
Gadus callarias L. Luc.
Merlangus merlangus L. Luc., Cette, Banyuls.
Merlangus pollachius L. Luc.
Merlucius merlucius L. Luc, Cette (0).
Scomber scombrus L. Luc, Cette (0).
Caranx trachurus L. Luc.
Zeus faber L. Luc.
Cottus bubalis Euphras. Luc.
Box boops L. Cette, Cavalière.
Hippocampus antiquorum Leach, Cette.
Blennius pavo Risso, Cette.

Nous avons cherché sans succès les Spirochètes dans les Poissons suivants :

Squalus acanthias L.
Galeorhinus galeus L.
Siphonostoma sp. ?
Blennius gattorugine Brunn.
Pholis gunellus L.
Callionymus lyra L.
Mullus fuscatus Rafin.
Trigla lucerna Bonap.
Trigla lyra Lacep.
Cottus gobio L.
Scorpoena porcus L.
Labrax lupus Cuv.
Crenilabrus sp. ?
Mugil capito Cuv. et Val.
Ammodytes tobianus Lesauv.
Ammodytes lanceolatus Lesauv.
Pleuronectes sp. ?
Platophrys laterna Walb.

Phoxinus aphya L.
Clupea alosa L.
Conger conger L.
Anguilla vulgaris Turt.

Le nombre d'individus examinés dans chaque espèce n'étant pas élevé, nous ne pouvons tirer de cette enquête rapide que des indications. Il semble que les Spirochètes du tube digestif soient répandues dans certaines familles de Poissons et avant tout chez les Gadidés et les Scombridés. Toutes les espèces étudiées dans ces deux familles en contenaient. Notons à ce propos que des quatre Spirochètes signalées dans le sang des Poissons, deux ont été trouvées chez des Gadus, une troisième chez un Scombridé, *Pelamys sarda*. Il existe des Spirochètes dans d'autres familles de Téléostéens, mais de l'examen de nos listes on est conduit à penser qu'il faut surtout les chercher dans les familles de Poissons bons nageurs plutôt que dans les Poissons de fond. La distribution des Spirochètes ne correspond donc pas à celle des Trypanosomes et Hémogrégarines.

Ces faits nous serviront d'arguments pour attribuer une origine intestinale directe aux Spirochètes rencontrées occasionnellement dans le sang des Poissons.

Méthodes.

On connaît l'importance de l'observation *in vivo*. Les Spirochètes de la plupart des Poissons étant invisibles dans l'eau à l'éclairage ordinaire, nous les recherchons à l'éclairage à fond noir. Quand elles sont nombreuses comme chez la Gode ou le Capelan, on fera des observations intéressantes en émulsionnant le contenu intestinal dans de l'huile, c'est-à-dire dans un milieu à peu près inoffensif et de plus haut indice de réfraction, ce qui permet d'employer l'éclairage ordinaire. Les frottis fixés au sublimé-alcool de Schaudinn sont colorés par l'hématoxyline ferrique avec fort mordançage et différenciation rapide. Le Giemsa après fixation à l'alcool absolu donne de bons résultats à condition de prolonger la coloration pendant une heure au

moins. La méthode de LŒFFLER démontre encore mieux les grains chromatiques. Les solutions fortes de cristal-violet ou de violet de gentiane sont à recommander pour la démonstration des formes difficilement colorables, malgré qu'elles les teignent uniformément.

Pour les coupes, nous avons employé la méthode d'imprégnation des neuro-fibrilles due à CAJAL. LEVADITI (1905) qui a préconisé cette méthode pour la recherche du *Treponema pallidum* a proposé 1° d'abaisser de 25 % à 10 % la dose de formol fixateur ; 2° de surcolorer les coupes avec le bleu de Toluidine ou le Giemsa. La première modification est à retenir. Assurément la fixation est moins bonne avec le formol à 10 % qu'avec le formol à 25 %, mais l'imprégnation se fait plus rapidement et plus sûrement. Ainsi, avec le formol à 10 % on a de belles imprégnations après trois jours à l'étuve à 37° dans le nitrate d'argent à 2 %. Pour avoir une imprégnation analogue ou même moins complète, il faut six jours dans le nitrate, si l'on a employé le formol à 25 %.

L'addition d'une coloration qui nécessite le passage des coupes dans un liquide aqueux nous paraît à déconseiller. Elle détruit toujours plus ou moins l'imprégnation sans faciliter la lecture des préparations. Nous avons donc suivi la méthode de CAJAL en tenant compte de la première indication de LEVADITI. En fait, prenant un moyen terme, nous avons souvent fixé avec le formol à 15 %. Notons aussi que nous avons réussi l'imprégnation des Spirochètes dans les tissus fixés par le liquide de BOUIN, en prolongeant le séjour dans le nitrate d'argent comme dans le cas du formol à 25 %. Nous n'avons retiré aucun bon résultat de la méthode à la pyridine de LEVADITI et MANOUÉLIAN (1907).

Dans les études de morphologie et de spécification des Spirochètes, il importe de donner des mesures aussi exactes que possible de ces êtres très petits. La détermination de la longueur ne présente pas de difficultés puisqu'on convient d'appeler longueur la distance entre les deux extrémités d'un

individu à sinuosités régulières. Pour mesurer la largeur qui est une fraction de μ, nous dessinons la Spirochète aussi exactement que possible à un grossissement donné, par exemple 2.000 fois, et nous corrigeons ce dessin jusqu'à ce qu'il corresponde à l'image de même grossissement fournie par la chambre claire. Ainsi que l'indique ZETTNOW (**1906**), la largeur de la Spirochète dessinée se mesure facilement, à $\frac{1}{20^e}$ de millimètre, prise à l'aide d'un micromètre placé sur le dessin, qu'on regarde avec une forte loupe. Une simple division par 2.000 de la largeur de la Spirochète dessinée donne la largeur réelle avec une grande approximation.

Nous nous sommes également servis de l'excellente méthode indiquée par SCHELLACK (**1908**). On dessine au tire-ligne une série aussi complète que possible de filaments dont les épaisseurs varient de 100 μ à 1 millimètre et sont connues une fois pour toutes. On projette sur cette échelle à l'aide de la chambre claire l'image de la Spirochète qui se superpose toujours bien à l'un quelconque des filaments de l'échelle. On en déduit facilement, quand on connaît le grossissement, la mesure cherchée.

Assurément il faut se souvenir que les modes de fixation ou d'imprégnation peuvent donner des apparences trompeuses. ZETTNOW (**1906**) a écrit qu'une Spirochète peut paraître deux à trois fois plus grosse à la suite d'une imprégnation à l'argent qu'avec une coloration ordinaire, et il en conclut à la présence d'un très fort ectoplasme qui reste souvent invisible. Il est certain que pour un petit changement de technique les images diffèrent. Les Spirochètes imprégnées à l'argent sont beaucoup plus fines après fixation au Bouin qu'après le Formol à 10 %.

Treponema gadi NEUMANN

Tréponème du Capelan et de la Gode.

Nous rapportons au *Treponema gadi* NEUMANN, c'est-à-dire à la Spirochète observée par NEUMANN (**1909**) dans le sang de

Gadus minutus L. les Tréponèmes que nous avons observés dans le rectum du Capelan (*Gadus capelanus* Risso) (1) et de la Gode (*Gadus luscus* L.) Les Tréponèmes de ces deux Poissons sont absolument semblables, présentent les mêmes rapports avec l'épithélium rectal et répondent à la diagnose de Neumann.

Examen sur le vivant.

La plupart des Capelans et toutes les Godes renferment *Treponema gadi* en extrême abondance dans le mucus qui remplit le rectum, lorsque celui-ci est dépourvu de matières fécales. On retrouve ces Tréponèmes dans la dernière portion de l'intestin grêle jusqu'à un centimètre du rectum, mais en beaucoup moins grand nombre. Ils disparaissent ensuite plus haut. On note de temps à autre quelques individus dans l'estomac. Nous n'en avons jamais trouvé dans l'œsophage ou dans la bouche. Le mucus rectal est tellement riche en Tréponèmes qu'un frottis trop copieux coloré par le Giemsa donne au microscope l'impression d'un coagulum fibrineux. Lorsque le rectum est rempli d'excréments, il est bon, pour obtenir des frottis satisfaisants, de le laver abondamment sous un jet d'eau de mer ou d'eau salée physiologique après l'avoir fendu. On obtient aussi de bonnes préparations en enlevant le mucus par râclage et en touchant un point de la muqueuse mise à nu avec l'extrémité d'une petite spatule. La très petite quantité de produit ainsi recueillie est diluée dans une goutte d'eau de mer ou d'eau salée physiologique et déposée sur une lame. Cette préparation recouverte d'une lamelle et examinée au microscope avec l'éclairage du jour ou la lumière artificielle ne permet de voir la plupart du temps que quelques très rares bactéries. Mais on assiste à un spectacle tout différent en examinant la même préparation à l'ultra-microscope. On distingue alors un nombre considérable de Tréponèmes dont l'abondance surprend toujours, étant donnée la très petite quantité de contenu rectal examiné. Une

(1) *Gadus capelanus* Risso = *Gadus minutus* L. *pro parte* d'après Fage. M. Fage nous a fourni des renseignements précieux pour la détermination de ces Gadidés et nous l'en remercions vivement.

trace de culture pure *in vitro*, s'il en existait, prélevée et diluée de la même manière ne donnerait pas un frottis plus riche. On peut considérer que cette culture pure existe dans certains points du rectum de la Gode ; en effet, on réussit souvent des frottis exempts de bactéries, renfermant uniquement le Tréponème. Entre lame et lamelle se manifeste une vive agitation, un grouillement intense des Tréponèmes de taille très variable depuis les grandes formes qui mesurent cinq tours de spire jusqu'aux plus petites, vibrioniennes, d'une demi-spire et même moins de long.

Les mouvements de ces Spirochètes dans l'eau ont été souvent décrits pour d'autres espèces.

Nous observons ici : 1° un mouvement en vrille lent et qu'on pourrait appeler spirilliforme. Le Tréponème a, selon sa longueur, de trois à cinq grands tours de spire comme au repos, et se meut sans changer de forme. On se rend compte alors que ces Tréponèmes ont bien une structure spirale et ne sont pas seulement sinueux comme le seraient certaines Spirochètes d'après Schellack (**1907**) et Gross (**1910**).

2° Le mouvement en vrille rapide caractéristique des Spirochètes. La vitesse est d'autant plus grande que les ondes sont plus courtes et plus nombreuses. Nous considérons comme l'exagération de ce mouvement rapide le mouvement rectiligne de certaines Spirochètes qui paraissent glisser comme un long bacille.

3° Les grandes contractions du corps déterminant une courbure en arc suivie de détente brusque. Ils doivent correspondre à une forte excitation et sont fréquents à l'approche de la mort. Sur les frottis, beaucoup de Spirochètes se trouvent fixées dans ces états de contraction.

Si au lieu d'observer les Spirochètes dans l'eau de mer où elles ne vivent guère plus d'un jour, on les étudie dans l'huile de vaseline, alors on est frappé de ne plus observer les mouvements intenses des Spirochètes dans l'eau. Beaucoup d'entre elles sont au repos ; d'autres n'ont qu'un mouvement de

vrille sur place, sans déformation du corps ; d'autres enfin vont rapidement d'un point à l'autre mais presque sans changer de forme, c'est-à-dire en gardant 3 à 5 grands tours de spire. On dirait des anguilles qui se déplacent sans être inquiétées. Ce doivent être les mouvements normaux des Spirochètes dans le rectum du Poisson. En émulsionnant le mucus rectal dans l'huile nous conservons en effet dans la mesure du possible les conditions naturelles (milieu anaérobie de même concentration et de même viscosité).

Examen sur frottis.

Sur frottis après coloration, les Tréponèmes montrent rarement les sinuosités régulières qu'ils auraient à la suite d'une mort lente dans un milieu faiblement toxique. La mort brusque les a surpris dans divers états de contraction déterminant des courbures secondaires (pl. XXIX, fig. 1 et 2). Les grandes formes qui ont normalement cinq tours de spire mesurent 23 μ environ de longueur et 0 μ 25 à 0 μ 30 de largeur vers le milieu du corps. Bien que la progression du Tréponème ait lieu indifféremment dans un sens ou dans l'autre, les deux extrémités ne sont pas absolument semblables. Tandis que l'une s'amincit lentement et se termine obtusément, l'autre s'effile plus brusquement et cette extrémité pointue apparaît souvent en crochet ou en boucle. Les formes moyennes présentent des caractères analogues. Leur longueur est d'environ 12 μ et leur largeur de 0 μ 25 à 0 μ 30, mais les deux extrémités sont moins nettement différentes. Les formes courtes ou vibrioniennes ont une longueur de 1 μ à 5 μ, une largeur variant de 0 μ 20 à 0 μ 30 ou même plus, aussi certaines d'entre elles paraissent-elles nettement plus grosses que les plus grandes formes. Elles se colorent souvent fortement, sauf l'extrémité amincie qui reste claire, peut-être parce qu'elle est uniquement constituée par le périplaste.

Tous les intermédiaires existent entre ces diverses formes.

Le Giemsa colore ces parasites en rouge violacé et met peu en relief les inclusions qui sont souvent plus visibles par la

méthode de LŒFFLER. La plupart des *Treponema gadi* contiennent un, deux, ou même trois corps chromatiques diversement situés.

Communément il en existe un vers le milieu du corps. ZETTNOW (1906) a très bien vu des grains pareils dans les Spirochètes des Oies et les montre en rapport avec la division transversale, un grain existant de part et d'autre de la partie étirée de la région médiane qui se coupe. Ces grains interprétés tantôt comme noyaux, tantôt comme grains de volutine, ont été vus par plusieurs auteurs chez *Treponema pallidum*. (Cf. MÜHLENS in Handbuch de PROWAZECK 1912). Nous pensons que c'est au niveau d'un grain médian que se ferait toujours la division transversale. Nos figures (pl. XXIX, fig. 1, 2) semblent bien montrer qu'au début de la division, le grain médian se vacuolise en s'allongeant, pendant que la matière chromatique se tasse aux pôles de cette vacuole ellipsoïdale. La résorption de la paroi équatoriale de la vacuole déterminerait sans étirement la séparation des deux Spirochètes. KRZYSTALOWICZ et SIEDLECKI (1908) ont vu absolument les mêmes faits chez *Treponema pallidum* comme en témoignent leurs excellentes figures. Malheureusement, dominés par l'idée que les Spirochètes sont des Flagellés et se divisent longitudinalement, ils interprètent l'espace clair comme la chromatine du noyau tout en soutenant que le noyau n'est pas limité aux corpuscules chromatiques des pôles de la vacuole, mais est répandu diffusément dans tout le corps de la Spirochète. Comme leur étude, très soignée, a beaucoup contribué à faire croire à la division longitudinale, il est intéressant de noter qu'ils écrivaient : « Les espaces clairs..... semblent être au premier coup d'œil les points de rupture ou de division transversale du corps de la Spirochète ». On sait qu'après de multiples travaux contradictoires, la division transversale est aujourd'hui généralement admise (1). Elle a été très bien démon-

(1) Des auteurs expérimentés comme Fantham et Porter soutiennent énergiquement l'existence simultanée des deux divisions longitudinale et transversale.

trée entre autres par SCHELLACK (**1909**) et par GROSS (**1910**) qui, après leur étude sur les Cristispires, matériel beaucoup plus favorable, sont ainsi revenus à l'ancienne opinion de LAVERAN et MESNIL (**1901**). Enfin dans son beau travail sur *Spirochæta plicatilis*, M. ZUELZER (**1911**), la démontre encore pour cette forme spéciale. Remarquons à ce propos qu'avant la division, M. Zuelzer voit apparaître un grain comme épaississement du filament axile. Ce grain se divise à la manière d'un centrosome et devient le petit bouton terminal du filament axile. Il est sans doute à comparer aux grains que nous venons d'étudier.

Un autre fait bien observé par M. ZUELZER chez *Spirochæta plicatilis* est celui de la fragmentation multiple des grandes Spirochètes reconnue d'ailleurs par SCHAUDINN (**1907**) et observée, entre autres, par HARTMANN et MÜHLENS (**1906**) chez *Spirochæta dentium*. Nous croyons à l'existence de cette division multiple chez *Treponema gadi*. Nous avons observé plusieurs fois *in vitro* des formes vibrioniennes succédant rapidement aux longues formes sans voir les stades de taille intermédiaire. On pourrait penser que nous avons pris pour produits de la division du Tréponème la multiplication d'un vibrion d'autre espèce. Nous n'en croyons rien, et nous pensons qu'il s'agit de cas de division multiple de Spirochètes placées dans des conditions défectueuses (vie dans l'eau de mer). Cette division multiple apparaîtra plus nette chez *Treponema cotti*.

FORMES D'ENROULEMENT ET ANNEAUX.

Il est commun d'observer sur les frottis de *Treponema gadi* les formes d'enroulement et les anneaux qui ont été décrits chez d'autres Spirochètes par un certain nombre d'auteurs (PERRIN (**1906**), PROWAZEK (**1906**), M. MAYER (**1908**), KRZYSTALOWICZ et SIEDLECKI (**1908**), SESARY (**1910**), etc...) Les anneaux semblent pouvoir se constituer de deux manières : ou bien aux dépens de longues Spirochètes se bouclant en plusieurs tours

destinés à se fusionner, ou bien aux dépens de formes courtes, vibrioniennes, dont les extrémités se rapprochent et s'unissent. (pl. XXIX, fig. 2) Les anneaux récemment formés ont d'abord une large ouverture ; à ce stade on distingue souvent le ou les corpuscules chromatiques qui existaient dans la Spirochète avant l'enroulement. Ces anneaux se condensent en une petite masse n'ayant plus en son centre qu'un petit orifice ; ils se colorent fortement, ont un contour flou avec une cavité centrale moins claire, moins vide. On s'expliquerait bien cette apparence s'il existait autour d'eux une membrane d'enveloppe que nous n'avons pu distinguer. Nous allons retrouver parmi les stades intracellulaires ces anneaux signalés ici comme stades extra-cellulaires.

ETUDE DES COUPES.

Le rectum des *Gadus* est assez particulier. D'abord il est dilaté, nettement plus large que l'intestin et bien limité. Ensuite la muqueuse est très épaisse. C'est qu'elle est plissée en villosités peu saillantes avec lesquelles alternent des cryptes très profondes, comme dans un intestin de coléoptère (pl. XXIX, fig. 8). Il s'agit, en effet, d'invaginations sans lumière qui ne sont donc pas à homologuer aux glandes de LIEBERKÜHN (1). S'il s'agit de véritables cryptes de régénération, leur extension laisserait penser qu'elles peuvent rénover un épithélium disparaissant plus ou moins brusquement dans des mues totales ou partielles. A l'appui de cette vue, nous pouvons dire que nous avons observé des lambeaux de cellules épithéliales qui paraissent se détacher naturellement dans une mue partielle. Comme nos coupes étaient critiquables, nous ne pouvons nous prononcer sur cette question, lacune regrettable ; car, s'il existe des mues épithéliales, on doit assister alors à un passage en masse des Spirochètes dans les couches profondes et en particulier dans les vaisseaux sanguins.

(1) D'après EDINGER (1876) les glandes de LIEBERKÜHN n'existent pas dans l'intestin des Poissons.

Les coupes du rectum, imprégnées à l'argent, nous montrent les Spirochètes les unes libres dans la lumière, d'autres fixées à la surface des cellules épithéliales, d'autres intracellulaires.

Les Spirochètes libres dans la lumière constituent des amas énormes (pl. XXIX, fig. 10). Elles circulent autour des balles de mucus sans s'y attacher. On observe, par contre, chez *Gadus luscus* qu'une bactérie courbe, de taille moyenne, se fixe sur ces balles ou sur des corpuscules plus petits simulant une agglomération (pl. XXIX, fig. 10), tandis que de gros bacilles sporulés restent épars.

Sur un grand nombre de points de la surface épithéliale aussi bien sur le sommet des villosités que dans les parties déclives, nous trouvons les Spirochètes plantées comme des cils vibratiles. Elles s'y trouvent là, tantôt seules, comme c'est toujours le cas chez *Gadus capelanus* (pl. XXIX, fig. 8), tantôt, comme chez *Gadus luscus* en compagnie du bacille courbe (pl. XXIX, fig. 12) qui se fixe aussi sur les balles de mucus.

Si elle n'est pas signalée sur les épithéliums des Vertébrés, cette disposition des Tréponèmes est en tout cas bien connue chez les Insectes depuis la démonstration faite par Léger (**1902**) de l'erreur de Vignon (**1899**), qui avait pris pour des cils vibratiles les Spirochètes de l'intestin des Larves de Chironomes. On est averti de se méfier chez les Arthropodes de l'erreur possible, puisque ces animaux ont tous des épithéliums chitinogènes. On l'est moins chez les Vertébrés où les cils vibratiles peuvent exister, parfois temporairement, sur les cellules à plateau en brosse. Nous ne serions pas surpris que l'erreur ait justement été commise à propos du rectum des Poissons. Edinger (**1876**) a signalé des cils vibratiles en certains points de l'épithélium rectal de *Zeus faber*. Or, comme nous le verrons plus loin, il s'agit d'un Poisson parasité généralement par un Tréponème, et dans tous les rectums de Téléostéens que nous avons étudiés, nous n'avons jamais vu qu'un épithélium à

plateau en brosse (1). La méprise est d'autant plus excusable que les Spirochètes sont vraiment plantées comme des cils vibratiles sur l'épithélium rectal des *Gadus*. Elles se fixent juste au sommet des cellules, entre les fins poils de la brosse, par une extrémité qui se renfle et devient plus colorable. Toutes ces extrémités renflées forment une ligne de grains qui, sur certaines préparations, simulent des granulations basilaires (pl. XXIX, fig. 8).

Enfin, le fait le plus intéressant est la présence de stades intracellulaires nombreux aussi bien chez *Gadus luscus* que chez *Gadus capelanus*.

Il est important pour cette étude des stades intracellulaires de fixer l'épithélium rectal sur des Poissons vivants. Pour peu que le Poisson soit mort depuis plusieurs heures, la surface de l'épithélium s'altère et les Spirochètes pénètrent en quantités innombrables dans les cellules profondes des cryptes ou dans le tissu conjonctif intercryptal. Néanmoins on peut affirmer que les Spirochètes envahissent les épithéliums en parfait état. D'abord elles ont toujours le passage facile au niveau des cellules muqueuses, et en effet, on voit souvent des faisceaux de Spirochètes pénétrant à travers ces vieilles cellules (pl. XXIX, fig. 11). Même les cellules en parfait état ne les arrêtent pas, et on les y trouve seulement moins nombreuses que dans les épithéliums altérés, manquant même en certaines régions. Elles ne sont communes que dans les cellules superficielles.

Les stades d'enroulement dans les cryptes ne se rencontrent guère que dans les épithéliums dont le plateau est plus ou moins altéré. La figure 9 représentant le fond d'une crypte est tirée d'un rectum de Poisson mort depuis plusieurs heures. On y remarquera les divers aspects d'enroulement : stades de début avec boucle d'une extrémité ou pelotonnement général du corps; stades plus avancés en anneaux réguliers ou irréguliers à large ouverture ; stades terminaux en anneaux

(1) Pictet (**1909**), qui n'a, il est vrai, étudié que les Cyprins, dit n'avoir constaté en aucun point du tube digestif la présence de cellules ciliées dans le tube digestif de ces Poissons.

épais. Certains anneaux montrent un corpuscule punctiforme au centre de l'ouverture. Les anneaux les plus condensés sont presque massifs. Notons que nous avons vu parfois trois ou quatre petits anneaux contigus en ligne. Ils semblaient provenir d'une seule Spirochète ayant subi la division multiple et dont chaque fragment s'était enroulé en anneau (pl. XXIX *a*, fig. 9). Quel est le sort ultime de ces anneaux ? il est difficile de le dire. Faut-il y voir un mode de dégénérescence ? C'est possible puisqu'ils semblent déterminés par les conditions défavorables à la vie libre et à la multiplication du Tréponème. Cependant la plupart des auteurs qui les ont observés croient voir des stades de repos et un mode particulier d'enkystement.

On sait que les recherches de LEISHMANN (**1910**), BALFOUR (**1911** *a*, **1911** *b*), HINDLE (**1911**, **1912**), FANTHAM (**1911**) semblent bien avoir montré l'existence de stades de repos sous la forme de granules qui donnent naissance dans certaines conditions à des vibrions, stade jeune du Spirochète (1). Ces faits ont été observés avant tout chez les Tiques infectieuses où les Spirochètes pénètrent dans les cellules épithéliales des tubes de Malpighi et dans les œufs, et s'y transforment en granules. Mais BALFOUR (**1911**) a observé aussi la production de granules par le *Treponema paollidum* et FANTHAM (**1911**) fait remarquer qu'ils peuvent expliquer le *Cytoryctes luis* de SIÉGEL. Comment se forment ces granules ? Sans doute les recherches récentes de BALFOUR (**1911**), BOSANQUET (**1911**). FANTHAM (**1911**), HINDLE (**1912**), nous montrent ces granules ou « corps coccoïdes » formés dans l'intérieur de longues Spirochètes et émis au dehors par rupture de l'extrémité du tube périplastique. A côté de la formation de ces corps coccoïdes, véritable sporogonie n'existerait-il pas aussi d'autres stades de repos qui seraient en

(1) Les observations de GROSS (**1911** *b*) *Saprospira grandis*, organismes voisins des Spirochètes, ne sont pas en désaccord avec les résultats des auteurs anglais. Un organisme segmenté comme une *Saprospira* doit former ses spores aux dépens de chaque article et ne peut les émettre par les extrémités du filament.

relation avec les formations annulaires. Les stades endoglobulaires observés par BALFOUR pour sa *Spirochaeta granulosa* et qu'il qualifie de cycle schizogonique, nous semblent favorables à cette façon de voir. Les anneaux condensés donneraient peut-être naissance comme les corps coccoïdes à des vibrions. Malheureusement, les Spirochètes des Poissons ne nous en ont fourni aucune démonstration, et nous ne savons rien du mode de transmission d'un Poisson à l'autre.

Nous avons recherché les Spirochètes des Gades dans les divers organes et tissus. Jamais nous n'en avons vu trace ni dans le foie, ni dans le rein, ni dans les glandes génitales. Que dans certains cas ils puissent passer dans le sang, le fait n'est pas douteux. Dès que la surface de l'épithélium rectal est altérée, on trouve des Spirochètes dans le tissu conjonctif et dans les capillaires intercryptaux (pl. XXIX fig. 8). Elles y sont communes quand les Poissons sont morts depuis un certain nombre d'heures et le cas observé par NEUMANN (1909) est peut-être à rapporter à leur pénétration *post mortem* dans le sang et dans les organes.

Cependant, sur une vingtaine de *Gadus capelanus* et de nombreux *Gadus luscus* examinés avec soin, nous n'avons pu retrouver trace de Spirochètes dans le cœur ou les vaisseaux. Une fois seulement nous en avons vu quelques-unes dans la veine rectale d'un Capelan pêché sans doute depuis 24 heures, et elles étaient mortes. Dans les coupes, les Spirochètes des capillaires apparaissent comme gonflées et s'imprègnent plus fortement que les autres, ce qui facilite leur recherche. Nous verrons que tout concourt à montrer l'action spirochéticide du sang des Gades.

VITALITÉ, ESSAIS DE CULTURE.

Une préparation obtenue en délayant un peu de mucus rectal de la Gode dans une goutte d'eau de mer stérilisée, recouverte d'une lamelle et lutée à la paraffine ou gardée en chambre humide, permet de conserver le *Treponema gadi*

vivant, à la température de 20°, de quelques heures à 24 heures. La durée de la survie dépend en partie du degré de contamination par les bactéries de l'intestin. Celles-ci ont en effet une action empêchante très manifeste lorsqu'elles envahissent la préparation. Les mêmes résultats s'obtiennent avec l'eau salée physiologique à 9 pour 1000.

On ne constate jamais de multiplication des Tréponèmes; au contraire, leur vitalité va en s'affaiblissant avec le temps. La préparation qui, au début, renfermait de nombreux Tréponèmes très actifs montre au bout de quelques heures beaucoup d'individus immobiles. Tous ne sont pas morts, mais leurs temps d'agitation et de vibration se raccourcissent et leurs périodes de repos s'allongent au contraire de plus en plus. Si bien que, dans les cas les plus favorables, au bout de 24 heures, il ne reste plus qu'un petit nombre de Tréponèmes susceptibles de montrer des mouvements actifs. Les formes vibrioniennes sont toujours celles qui vivent le plus longtemps.

Nous avons essayé d'obtenir *in vitro* la multiplication du *Treponema gadi*. Sa présence dans l'intestin, sa survie dans les préparations lutées nous avaient fait penser que les cultures anaérobies seraient les mieux appropriées. D'autre part, sa prédominance très marquée sur les bactéries de l'intestin faisaient espérer un isolement facile. Nous avons employé le bouillon de veau gélosé usité en bactériologie, avec des doses variables de chlorure de sodium et de glucose ; le bouillon de Gode gélosé et modifié de diverses manières ; les mélanges de gélose et de liquide d'ascite humain, la solution de glucose à 4 pour 100 dans l'eau de mer et l'eau salée physiologique. Les ensemencements étaient faits en profondeur (12 centimètres de gélose dans les tubes) selon la méthode de VEILLON. Tous ces essais n'ont produit aucun résultat. Cependant, si nous n'avons pas obtenu de cultures, nous avons observé des survies très prolongées dans le liquide d'ascite humain. Le liquide avait été extrait aseptiquement, deux ans auparavant, du péritoine d'un homme atteint de cirrhose atrophique et tyndallisé à 60° au

moment de sa récolte. Devenu milieu de culture médiocre pour les bactéries délicates comme le méningocoque de WEICHSELBAUM, il nous a permis de conserver vivants, soit dans de petits tubes, soit entre lame et lamelle les Tréponèmes de la Gode pendant huit jours. Il ne s'est produit aucune multiplication : au contraire, le nombre des survivants diminuait de jour en jour et ceux qui étaient encore susceptibles de mouvement passaient par des phases de repos de plus en plus longues. Les Tréponèmes morts ne subissaient aucune altération. Nous n'avons jamais observé dans ce milieu, qui restait alcalin, ni agglutination ni dissolution des éléments. Il n'en est pas de même lorsqu'on met le *Treponema gadi* en présence du sérum de diverses espèces animales.

ACTION DES SÉRUMS

ACTION DU SÉRUM DE GODE (*Gadus luscus* L.) — Le sérum frais de Gode mis en présence des parasites, provoque chez ceux-ci une excitation extrêmement intense. Tous se mettent en mouvement avec une rapidité que l'on n'observe pas dans les autres préparations (eau de mer, eau physiologique ou liquide d'ascite). Le mouvement consiste en une extension de tout le corps avec rotation extrêmement rapide autour de l'axe. L'œil perçoit la sensation d'un fin filament en vibration, présentant un grand nombre de ventres séparés par des nœuds très rapprochés, la persistance des images lumineuses transformant cette sinusoïde en une chaînette à mailles ovales de diamètre variable. En réalité, il ne s'agit pas d'une vibration dans un seul plan, mais d'un mouvement de vis avec progression dans un sens, l'espace parcouru correspondant à la longueur du Tréponème ou étant souvent un peu moindre. A ce premier spasme fait suite un repos extrêmement court, puis le Tréponème reprend sa rotation soit dans le même sens, soit, le plus souvent, en sens inverse.

Cette agitation frénétique et saccadée va continuer ainsi jusqu'à la mort qui survient en quelques minutes ou au plus en

une heure et demie. La durée de survie varie selon que la dose de sérum est plus ou moins forte par rapport au nombre des Tréponèmes. Avant de s'immobiliser complètement, les Tréponèmes s'agglutinent en amas, mais souvent l'action du sérum frais de Gode est tellement énergique qu'à l'immobilisation fait suite immédiatement la phase de dégénérescence granuleuse et de dissolution.

Le Tréponème, dont l'éclat à l'ultramicroscope s'atténue, est alors presque rectiligne. Il se résout en une série de ponctuations qui sont petites et opaques. Elles se gonflent dans la suite et deviennent plus claires. Dans cet état le Tréponème est devenu fragile. La chaînette qui rappelle un Streptocoque se fragmente, et la dissolution devient complète.

L'action du sérum de Gode chauffé à 56° pendant des temps variant de 1/4 à 3/4 d'heure est la même que celle du sérum frais mais un peu moins violente, elle permet de suivre plus facilement la succession des divers stades : agitation, agglutination, immobilisation, dissolution. Dans tous les cas, les Tréponèmes agglutinés sont encore très colorables, mais lorsqu'ils commencent à se réduire en fins granules il devient difficile d'obtenir des préparations satisfaisantes, l'action des colorants étant alors entravée.

Action du sérum frais et non chauffé de Morue (*Gadus callarias* L.) Cette action comme celle du sérum frais de Gode est extrêmement violente. Les mouvements de progression en avant et en arrière se font par saccades, ils commencent par une brusque détente du Tréponème ramassé sur lui-même. Les plus longs individus s'immobilisent les premiers, les formes moyennes et courtes résistent plus longtemps. Le Tréponème arrêté est encore le siège de quelques frémissements puis, au bout de 3/4 d'heure, la désagrégation en petites boules commence. Ce sérum frais n'a pas de tendance très marquée à l'agglutination, les Tréponèmes meurent isolés et sont dissous sur place.

Action du sérum d'autres Téléostéens. — Nous

avons fait agir sur le Tréponème de la Gode le sérum de Téléostéens autres que les Gades : ainsi le sérum de Congre (*Conger conger* L.) de Vieille (*Crenilabrus melops* L.) de Brème (*Cantharus cantharus* L). Le résultat est toujours le même : à une vive excitation du Tréponème succède bientôt sa mort, sa désaggrégation granuleuse et sa dissolution. Le phénomène est si intense que la phase d'agglutination est peu marquée. Notons cependant que, malgré la dégénérescence rapide de la plupart des Tréponèmes, quelques-uns — surtout des formes courtes — paraissent intacts après 5 heures de séjour dans le sérum spirochéticide.

Action du sérum de Lapin. — 1° *Sérum frais et non chauffé.* L'action de ce sérum est également très toxique. Après la phase d'excitation, l'agglutination et la mort surviennent en général en une heure et demie, et la dégénérescence granuleuse commence. L'agglutination n'est jamais très intense ; on peut observer, par exception, quelques individus encore vivants plusieurs heures après le début de l'expérience ; d'autres, morts, n'ont pas subi la dégénérescence granuleuse et la dissolution, et paraissent simplement fixés dans leur forme naturelle, peut-être un peu amincis.

2° *Sérum frais et chauffé à 57° pendant une heure.* La phase d'excitation est plus courte et moins intense que dans le sérum non chauffé. Le mouvement est surtout rectiligne avec un frétillement sinueux à ondes très courtes. Après une heure et demie environ, les mouvements reprennent leur rythme normal. L'action du sérum de lapin chauffé est surtout remarquable par l'agglutination qu'elle détermine. Deux Tréponèmes se rencontrent et s'unissent par leurs extrémités, simulant une division transversale. Souvent au contact l'un de l'autre les parasites se pénètrent en vrillant, et leurs spires s'accolent ; on croirait avoir sous les yeux un stade de clivage longitudinal. Les amas débutent de cette manière; ils sont déjà volumineux au bout d'une heure (pl. XXIX, fig. 6) et deviennent énormes en 24 heures (pl. XXIX, fig. 7). Malgré tout, après ce délai, il existe

encore des individus vivants. Ceux qui sont morts ont conservé leur forme et leur réfringence. Les préparations fixées à ce stade sont parfaitement colorables. Le chauffage a fait perdre au sérum son action dissolvante et a affaibli sa toxicité. Dans les amas, les Tréponèmes sont disposés parallèlement, entortillés les uns autour des autres et formant un faisceau inextricable. On n'observe pas de disposition en rosace.

Action du sérum de Cobaye. — 1° *Sérum non chauffé.* Il possède une action excitante qui se manifeste par des saccades de contraction et de détente. Les Tréponèmes s'accrochent par leurs extrémités et s'entortillent assez exactement, si bien que la longueur de l'amas est à peine plus considérable que celle d'un individu. Au bout de vingt minutes la préparation renferme beaucoup d'amas; deux heures plus tard, la désagrégation et la dissolution commencent. Ce sérum n'a pas une action plus toxique que celui du lapin employé dans les mêmes conditions.

2° *Sérum chauffé.* L'action est la même que celle du sérum de lapin. Là encore, on peut cependant remarquer une toxicité moindre ; au bout de 24 heures la préparation montre des amas énormes, mais aussi beaucoup de Tréponèmes libres et bien mobiles.

Action du « 606 ». — Nous avons essayé *in vitro* sur les Tréponèmes de *Gadus luscus* l'action du « 606 » d'Ehrlich. (Nous utilisions l'Arsenobenzol Billon). En présence de la solution alcaline à $\frac{1}{2000}$, les Tréponèmes manifestent une mobilité extrême comparable à celle que provoque le sérum de Gode, mais plus énergique encore. Les contractions et les détentes se succèdent presque sans rémission, la période d'agitation devient subintrante, et la mort survient en une demi-heure environ. Notons qu'il se produit une faible agglutination et que les Tréponèmes morts sont fixés dans leur forme et restent colorables. Une solution à $\frac{1}{10.000}$ agit de même et la période d'excitation dure seulement plus longtemps. Au bout de trois heures les Spirochètes sont presque toutes mortes déroulées, allongées souvent avec une boucle à une extrémité.

Les autres bactéries renfermées dans la préparation restent vivantes. De même, les *Spirella Regaudi* Ball et Roquet (1), de l'estomac du Chien n'ont qu'une excitation faible sous l'action du « 606 », et au bout de cinq heures sont encore très actives.

Inoculation aux animaux.

L'injection de *Treponema gadi* provenant d'une Gode à d'autres *Gadus luscus* a été pratiquée dans les muscles et le péritoine. Les prises de liquide dans le cœur et dans le péritoine ne nous ont pas permis de retrouver les parasites le jour même ou les jours suivants.

Une souris blanche reçoit dans le péritoine une émulsion dense de *Treponema gadi*. Dans le liquide péritonéal extrait une heure après, nous n'avons pas vu de parasites. Le sang n'en renfermait pas non plus le lendemain ni les jours suivants.

Tréponème de la Morue (*Gadus callarias L.*)

La Morue, qui est un Gade voisin de *Gadus luscus* et de *Gadus capelanus*, renferme constamment un Tréponème abondant. Il est si voisin de l'espèce que nous venons d'étudier que nous l'y rapporterons provisoirement. Il paraît plus court et un peu plus trapu avec les extrémités nettement effilées. Les plus grandes formes ont 18 μ avec une largeur de 0 μ 30 à 0 μ 35. Les petites formes mesurent de 4 à 10 μ et 0 μ 20 de large. Lorsqu'elles se mettent en mouvement on est surpris de voir le nombre de spires que peuvent former des individus aussi courts. Pour la structure et la mobilité nous pourrions répéter ce que nous avons dit à propos du Tréponème de la Gode. De même pour l'action du sérum frais de Morue qui désagrège le Tréponème de ce poisson en une heure et demie ou deux heures.

(1) Dans une note récente (**1912**) nous avons proposé d'appeler *Spirella canis* le spirille de l'estomac du chien. Or, avant nous, Ball et Roquet (**1911**) avaient donné au même parasite le nom de *Spirochæta Regaudi*.

Tréponème du Merlan (*Merlangus merlangus L.*)

Nous avons désigné (1912) sous le nom de *Microspironema merlangi* un Tréponème que nous avions cru pouvoir toujours distinguer du Tréponème de la Gode. Il nous semblait être plus court et plus trapu. Mais de nouvelles recherches nous ont montré des formes (pl. XXIX, fig. 3) de même taille que les plus longs *Treponema gadi*. Elles mesuraient jusqu'à 25 μ avec une largeur de 0 μ 25 à 0 μ 35. Les plus petites mesuraient 5 μ de longueur. Provisoirement, nous mettrons donc en synonymie *Microspironema merlangi* avec *Treponema gadi* Neumann. Dans les Merlans vendus sur les marchés de Normandie, les Spirochètes sont parfois aussi abondantes que le *Treponema gadi* chez la Gode. Au contraire les Merlans de la Méditerranée ne contiennent en général que des Spirochètes peu nombreuses. Nous avons pu avoir à Banyuls des Merlans morts depuis une heure ou deux qui nous ont donné de bonnes imprégnations à l'argent (pl. XXIX, fig. 13) de leurs Spirochètes.

Signalons d'abord que la structure du rectum d'un Merlan n'est pas du tout celle du rectum des vrais *Gadus* et ceci, joint aux autres caractères différentiels, semble montrer que beaucoup d'auteurs ont tort de faire du Merlan un *Gadus*.

Chez le Merlan, le rectum, mal limité anatomiquement, a sensiblement le même calibre que l'intestin postérieur. Son épithélium, plissé en hautes villosités distinctes, ne montre aucune glande ou crypte massive comparable à celles des *Gadus*. Parmi les cellules indifférentes, toutes bourrées vers la partie supérieure de grosses granulations ou sphérules, on trouve çà et là des cellules muqueuses et quelques cellules à rhabdites (*Rhabdospora* de Laguesse), qui n'existent pas chez les *Gadus*. Nous représentons (pl. XXIX, fig. 13) une villosité d'une région où les Spirochètes étaient particulièrement nombreuses. On y remarquera des stades intracellulaires presque tous orientés selon le grand axe de la cellule, mais pas de pelotonnements ni d'anneaux. Les stades extracellulaires, relative-

ment peu abondants, ne sont pas uniformément plantés en cils vibratiles comme chez la Gode ou le Capelan ; cette disposition est même la plus rare. Assez souvent, les Spirochètes entièrement extra-cellulaires sont couchées rampant sur le plateau ; enfin d'autres, et ceci est particulier au Tréponème du Merlan, ont la partie antérieure de leur corps intracellulaire à la façon de Grégarines polycystidées. Il semble qu'elles viennent chercher leur nourriture dans cette zone à granulations que nous avons signalée et figurée (pl. XXIX, fig. 13).

Tréponème du Lieu (*Merlangus pollachius L.*)

Dans le rectum de *Merlangus pollachius* L. il existe généralement, mais en abondance beaucoup moindre que dans les Poissons précédents, un Tréponème dont la structure et les dimensions sont pareilles à celles de *Treponema gadi*, avec cette réserve que nous n'avons pas vu de formes supérieures à 15 μ la largeur variant de 0 μ 20 à 0 μ 25. C'est probablement ce Tréponème qu'HERBERT HENRY (**1910**) aura vu dans le sang du Lieu et qu'il a appelé *Spirochoeta gadi pollachii.*

Tréponème du Merlu (*Merlucius merlucius L.*)

Nous ne l'avons trouvé qu'une fois à Luc chez un seul individu. Les quelques autres Merlus que nous avons étudiés, soit à Cette, soit à Luc, n'en semblant pas contenir, de nouvelles recherches sont nécessaires pour élucider ce cas douteux.

Tréponèmes des Scombridés

Nous avons examiné trois Scombridés, *Scomber scombrus* L., *Caranx trachurus* L. et *Zeus faber* L. (1) Tous trois contiennent dans

(1) Ainsi que nous l'a fait remarquer M. de Beauchamp, les traités actuels, suivant les suggestions de Thilo et de Boulenger, retirent les Zéidés des Scombriformes pour les ranger avec les Poissons plats en un groupe des Zeorhombi, classement qui ne doit pas être considéré comme définitivement établi (voir GOODRICH (**1909**) in *A Treatise on Zoology*, edited by R. LANKESTER).

Nous n'avons aucune compétence sur cette question et nous n'opposerons pas la présence des Tréponèmes chez les Zéidés à leur absence chez les Rhombiformes pour discuter les affinités de ces 2 groupes, la différence du mode de vie d'un *Zeus* et d'un *Pleuronectes* déterminant des conditions d'infestation qui ne sont pas les mêmes.

leur rectum sinon toujours, du moins fréquemment, des Tréponèmes voisins de ceux que nous trouvons dans les Gades. Nous n'avons pas fait d'étude spéciale de ces parasites, et nous ne sommes pas en mesure d'en donner de description précise. La diagnose, d'ailleurs vague, de *Spirochæta pelamidis* NEUMANN leur convient, et nous devons souligner que *Pelamys sarda* est un Scombridé.

Treponema cotti DUB. et LEB.

Tréponème du Chabot.

Tandis que le Chabot de rivière (*Cottus gobio* L.) ne nous a pas montré de Spirochètes, *Cottus bubalis* EUPHR. en contient un qui nous a paru très spécial. C'est un parasite de petite taille (pl. XXIX, fig. 4). Les formes longues mesurent 8 μ, les courtes 2 μ avec tous les intermédiaires. L'épaisseur est d'environ 0 μ 15 et un peu variable. Cette petite Spirochète est très bien caractérisée par ses extrémités tronquées ou même renflées. En même temps, les lignes de rupture indiquent qu'elle se divise par fragmentation multiple. Par son aspect elle se rapproche aussi des Spirilles avec lesquels on pourrait la confondre si on n'avait pas observé ses mouvements. A noter qu'on observe souvent sur cette Spirochète la transformation granuleuse d'une ou de plusieurs parties du corps, comme si l'être dégénérait partiellement. L'enroulement et la transformation en anneaux des formes courtes s'observent communément sur les frottis.

Treponema pavonis n. sp.

Tréponème de la Blennie paon.

Les Blennies paon (*Blennius pavo* RISSO), pêchées à Cette renferment dans leur rectum un Tréponème qui se présente sous deux formes : l'une plus abondante rappelle celle de *Treponema gadi* et se colore uniformément dans toute sa longueur. Elle est légèrement amincie aux deux extrémités. Sa longueur varie

de 4 à 11 μ, sa largeur est de 0 μ 10 à 0 μ 20. Exceptionnellement, on peut voir dans le tiers moyen un ou deux grains plus fortement colorés. L'autre forme se distingue tout d'abord par l'aspect de la partie médiane. Sur une étendue dépassant en général le tiers de sa longueur totale, le Tréponème est renflé. Il se colore fortement et uniformément en rouge violacé par le Giemsa. Sa largeur en ce point atteint 0 μ 30 et même davantage tandis que les deux extrémités sont effilées et pâles (fig. I). Cette forme présente des individus plus longs que la première; ils mesurent jusqu'à 14 μ. Outre ces caractères, on remarque sur le vivant que la région moyenne épaissie peut être courbée et sinueuse, mais elle est moins flexible que les parties distales. Celles-ci au contraire sont semblables à la première forme décrite, c'est-à-dire rappellent le *Treponema gadi*.



FIG. I. — *Treponema pavonis* n. sp. × 3000.

La division est transversale, elle se fait au niveau du corps chromatique, le Tréponème s'étire et se coupe en ce point. Il faut signaler dans les frottis la présence de formes qui paraissent gonflées et vacuolisées, la coloration faisant apparaître dans la région moyenne des bandes irrégulières alternativement claires et foncées. On voit aussi des anneaux de taille variable, formés par l'enroulement en cercle du Tréponème.

Treponema Legeri DUB. ET LEB.

Tréponème de la Bogue (*Box boops* L.).

La Bogue (*Box boops L.*) est un Poisson intéressant pour les Protistologues. Elle nous présente dans son intestin et son rectum une association de Protistes (Opaline, Amibe, Flagellés,

Schizophytes) qu'on ne connaît actuellement aussi complète chez aucun autre Poisson de mer, encore moins chez aucun Poisson d'eau douce, alors qu'une association toute pareille existe chez les Batraciens anoures. Le fait est d'autant plus remarquable que d'après les travaux de Léger et Duboscq (**1904**) et Alexeieff (**1910**), les parasites des Box et des Anoures sont des espèces très voisines des mêmes genres (1).

Il y aurait intérêt à étudier parallèlement la flore des Schizophytes des *Box* et celle des Anoures. Aujourd'hui, nous décrirons seulement un petit Tréponème qui nous a été signalé par Léger et que nous (**1912**) avons appelé *Microspironema Legeri*. On ne peut le confondre avec deux belles espèces de Spirilles qui coexistent chez le *Box*. Les formes les plus communes de *Treponema Legeri* ont de 6 à 7 μ de longueur et 3 tours de spire. Les plus longues de 4 à 5 tours de spire ne dépassent guère 10 μ. On trouve très fréquemment des Tréponèmes à 2 tours de spire ou en S. La largeur de ces diverses formes est d'environ 0 μ 20 et s'atténue à peine aux extrémités qui sont obtuses. Ce Tréponème excité a des mouvements vifs et ses sinuosités deviennent alors irrégulières et parfois très serrées. Nous avons observé sa division transversale et sa transformation en anneau (pl. XXIX, fig. 5).

Rappelons qu'à côté d'une belle Spirochète à membrane ondulante, Dobell (**1908**) a trouvé chez *Bufo vulgaris* un petit Tréponème auquel il n'a pas donné de nom et qui doit être très voisin de *Treponema Legeri*.

Tréponème de l'Hippocampe (*Hippocampus antiquorum Leach.*)

A Cette, le rectum de l'Hippocampe (*Hippocampus antiquorum* Leach), est régulièrement infesté par un Tréponème

(1) Nous n'essaierons pas d'expliquer ce fait inattendu. Il montre qu'on ne peut se fier à la spécificité des parasites et qu'il est dangereux de les classer d'après les animaux aux dépens desquels ils vivent. Sans doute les êtres profondément adaptés à une vie parasitaire ont une distribution actuelle en rapport avec la phylogénie de leurs hôtes, sous la réserve que l'introduction de parasites secondaires embrouille la répartition des parasites primaires. Mais les arbres généalogiques sont de mauvais guides pour la recherche des affinités des Protistes intestinaux peu éloignés des formes ubiquistes qui sont leur souche. Mieux vaudrait à propos de ces êtres étudier les associations de parasites et les conditions qui les déterminent.

très agile chez lequel les formes longues de dix tours de spire ne sont pas rares. Certaines grandes formes progressent étirées sans ondulations visibles. Nous avons particulièrement bien observé sur ce Tréponème les saccades et les convulsions qui précèdent la mort. Après des mouvements de rotation extrêmement rapides, la Spirochète se courbe en un grand arc et brusquement s'étend roide : une observation déjà faite par JAFFÉ (**1907**) sur sa *Spirochæta culicis* JAFFÉ. La Spirochète de l'Hippocampe se rapproche des Spirochètes des Gades et il est prématuré de lui donner un nom.

CONCLUSIONS

On ne connaissait que quatre espèces de Poissons parasitées par des Spirochètes toutes sanguicoles. Or, les Tréponèmes sont assez communs dans l'intestin des Poissons. En particulier les Gadidés et les Scombridés paraissent tous en contenir dans leur rectum. Mais, sauf le *Cottus bubalis* et la *Blennius pavo* les Poissons de fond, qu'ils vivent sur le sable ou sur le rocher, ne nous en ont pas montré. La distribution des Spirochètes des Poissons ne concorde donc pas avec celle des Trypanosomes et des Hémogrégarines, et leur mode de transmission a de grandes chances d'être complètement différent de celui des Protozoaires sanguicoles.

Nos recherches tendent à prouver que les Tréponèmes des Poissons sont fondamentalement des parasites de l'intestin postérieur et du rectum comme la plupart des Spirochètes connues. Laissant de côté le cas de DUTTON qu'il sera difficile de vérifier, et le cas de LAVERAN qui reste douteux, nous constatons d'abord que les trois autres Spirochètes sanguicoles se trouvent dans deux Gadidés et un Scombridé, donc dans des Poissons dont le rectum est infesté de Tréponèmes. De plus, les diagnoses de NEUMANN (**1909**) conviennent parfaitement aux Tréponèmes du rectum des Gadidés et des

Scombridés. Toutefois, ne pourra-t-on pas invoquer contre notre interprétation nos observations montrant les propriétés lytiques du sang des Poissons pour les spirochètes de leur rectum. Remarquons que NEUMANN n'a vu ses deux Spirochètes qu'une seule fois et que déjà la spirochétose apparaît accidentelle.

Nous ne croyons pas que NEUMANN et HENRY aient commis de faute de technique, et nous sommes persuadés qu'ils ont bien observé des Spirochètes dans du sang prélevé rigoureusement. Mais les Poissons étudiés par ces auteurs étaient-ils vivants ? Après la mort les Spirochètes passent en masse dans les tissus du rectum et dans les capillaires sanguins, et une fois nous en avons observé dans la veine rectale.

Chez le Poisson dont l'épithélium rectal est en parfait état, les Spirochètes pénètrent déjà dans les cellules épithéliales. Pour peu qu'en un point quelconque la muqueuse rectale soit altérée, la pénétration dans les tissus sous-jacents et en particulier dans les capillaires devient possible. Il se peut aussi que le sang d'un Poisson malade perde ses propriétés spirochéticides. On s'explique donc très facilement la présence accidentelle dans le sang des Gadidés et des Scombridés de Spirochètes provenant du rectum même de ces poissons.

Nous nous sommes demandés si l'action spirochéticide du sang des Godes ne correspondait pas à une immunité acquise sous l'influence des Spirochètes du rectum. Comme quelques rares Tréponèmes pénètrent de temps à autre dans les capillaires, on pouvait penser que cette inoculation naturelle devait développer l'action spirochéticide du sang chez la Gode récemment infestée. N'ayant eu à notre disposition ni jeunes Capelans, ni jeunes Godes, nous n'avons pas été en mesure d'étudier le début de l'infestation. Mais les propriétés lytiques du sang de Téléostéens, indemnes de Spirochètes, comme le Congre, la Vieille de mer et la Brême, parlent très nettement contre l'hypothèse d'une immunité acquise sous l'influence des Spirochètes du rectum.

L'abondance du *Treponema gadi* dans le rectum de la Gode et du Capelan en fait un matériel naturel très remarquable pour l'étude des Spirochètes. On peut prélever les Tréponèmes à l'état pur en les diluant, et ainsi tenter de les cultiver. Nos essais de culture ne nous ayant donné aucun résultat, nous nous sommes contentés d'observer le mode de vie et la multiplication des Tréponèmes. Comme la plupart des auteurs récents nous n'avons constaté que la division transversale. Les représentations que nous en donnons concordent tout à fait avec celles de Krzysztalowicz et Siedlecki (1908) qui les interprètent autrement. Cette division transversale est en général binaire, dans certains cas multiple.

Dans le rectum, les Spirochètes vivent soit libres dans la lumière en amas considérables, soit plantés sur les cellules, soit entièrement intracellulaires. Chez les *Gadus*, celles qui se plantent sur les cellules épithéliales simulent d'une façon frappante des cils vibratiles qui ne paraissent pas exister dans le rectum des Téléostéens où Edinger en a décrit.

Les stades intracellulaires aboutissent à la formation d'anneaux, probablement de plusieurs façons différentes. Un anneau peut être le résultat de la fusion de plusieurs boucles après enroulement d'une longue Spirochète, ou bien provenir d'une boucle simple d'une Spirochète courte. Les longues Spirochètes pourraient préalablement se fragmenter pour donner une série d'anneaux.

Ces anneaux paraissent une réaction de défense contre les conditions défavorables, et se forment sans doute rapidement. Ils représentent peut-être des stades de repos. Malheureusement l'insuffisance de nos résultats nous empêche de discuter longuement le mode de transmission des Spirochètes des Poissons.

La transmission pourrait être héréditaire comme chez les Tiques. Pour contaminer les œufs, les Spirochètes passeraient directement du rectum dans l'ovaire en traversant le cœlome, ou bien gagneraient de l'anus la papille génitale et remonte-

raient jusqu'aux ovaires. N'ayant pas vu trace de Spirochètes dans les organes génitaux, nous croyons peu à la transmission héréditaire des Tréponèmes des Poissons. La contamination des jeunes Poissons a plus de chance de se faire par ingestion de formes de résistance (anneaux ou corps coccoïdes).

Nous avons noté d'autre part que les formes vibrioniennes résistent mieux à l'eau de mer que les longues Spirochètes. Cependant les unes et les autres y sont mal adaptées et leur irritation s'exprime par des mouvements plus rapides que dans les conditions normales.

NOMENCLATURE

Dans notre note préliminaire (**1912**), nous avons adopté le nom de genre *Microspironema* pour les Spirochètes des Poissons, suivant en partie les conclusions de GROSS (**1911**) qui attribuait à *Microspironema* la priorité sur *Treponema*. Mais GROSS s'est trompé et Ch. PFENDER (**1911**) lui-même reconnaît que le nom de *Microspironema* qu'il proposa avec STILES (**1905**) date du 2 décembre 1905, tandis que la lettre de SCHAUDINN (**1905**) attribuant le nom générique de *Treponema* au parasite de la syphilis fut publiée le 26 octobre 1905, ainsi que BLANCHARD (**1906**) l'avait dit. *Microspironema* n'est donc pas valable et nous l'avons remplacé ici par *Treponema*, déjà couramment admis.

Cependant un certain nombre d'auteurs continuent d'employer le vieux nom de *Spirochæta*, tandis que GROSS a cru pouvoir justifier celui de *Spironema* VUILLEMIN.

Le nom de *Spirochæta* reste attaché à *Sp. plicatilis* EHR. et, après la description si précise de M. ZUELZER (**1911**), on ne saurait soutenir que les Spirochètes parasites appartiennent au même genre que la Spirochète libre d'EHRENBERG. DOBELL (**1911**) a pleinement raison sur ce point.

A-t-il encore raison en soutenant que le nom de genre *Spironema*, attribué par KLEBS (**1892**) à un Flagellé ne peut être donné à une Spirochète. J. GROSS (**1911**[a]) le conteste dans un travail très documenté et voici son raisonnement :

Les lois de la nomenclature ne reconnaissent que deux règnes, le règne animal et le règne végétal, et tout nom de genre attribué seulement à un animal peut être donné à un végétal. Le nom générique de *Spironema* ne s'applique qu'à des animaux [le Gastéropode de MECK (**1864**) et le Flagellé infusoriforme de KLEBS (**1892**)]. Il est donc valable pour des êtres du groupe des Cyanophycées comme le sont les Spirochètes.

Nous sommes d'accord avec GROSS pour classer les Spirochètes parmi les Schizophytes, mais avons-nous sur ce point l'assentiment général ? nous ne le croyons pas. Beaucoup se refuseront à admettre la parenté des Spirochétacées et des Spirillacées et ne verront dans ces êtres que des Protistes de situation systématique incertaine. Alors apparaît l'insuffisance des règles d'une nomenclature qui ne reconnaît pas le règne des Protistes.

Il faut cependant prendre une décision malgré l'ambiguïté des lois. Si l'on admettait le raisonnement de GROSS, on pourrait donner deux fois le même nom de genre dans une classe comme celle des Flagellés, qui contient à la fois des Protophytes et des Protozoaires. Ce ne serait pas violer les lois de la nomenclature que d'attribuer à un genre nouveau de Chlamydomonadines un nom de genre de Protomonadines. A notre sens c'est inacceptable, et, puisque le cas spécial n'est pas directement visé par les lois de la nomenclature, il ne nous reste qu'à les interpréter. Nous croyons en suivre le sens en disant :

La plupart des groupes de Protistes appartiennent aussi bien au règne animal qu'au règne végétal. Il en est ainsi en particulier pour les Flagellés et les Spirochètes. Par conséquent tout nom de genre attribué à un de ces Protistes tombe en homonymie s'il est

déjà préoccupé dans le règne animal ou dans le règne végétal (1).

A fortiori, un même nom de genre ne peut être donné dans deux groupes différents de Protistes.

Nous ne pouvons donc accepter pour les Spirochètes le nom de *Spironema.*

Ce point étant établi, le nom de *Treponema* est sûrement valable pour le parasite de la syphilis et pour les Spirochètes analogues (*Tr. pertenue*, *Tr. dentium* etc.). Les autres Spirochètes parasites doivent-ils rentrer dans le même genre ? Il semble bien qu'une connaissance plus approfondie du groupe déterminera la création d'un certain nombre de genres nouveaux et qu'on réservera le nom de *Treponema* aux Spirochètes à spires serrées et dont les extrémités s'effilent en prolongement ciliforme (prolongement périplastique). De même le genre *Cristispira* de GROSS a toutes chances d'être réservé ultérieurement aux grands Spirochètes des lamellibranches et la présence de la membrane ondulante ne sera pas un caractère suffisant pour y faire classer des formes comme la *Spirochæta bufonis* de DOBELL (**1908**). Mais des coupes génériques nouvelles sont prématurées dans l'état actuel de nos connaissances. Il est très possible que presque tous les Spirochètes aient leurs extrémités formés uniquement de périplaste ou encore que les prolongements ciliformes ne soient pas constants dans les Tréponèmes qui en sont pourvus. D'autre part, comment constater sûrement la présence ou l'absence de la membrane ondulante chez les très petites espèces ? Malgré ces incertitudes bien mises en relief par FANTHAM (**1911**), et tout en convenant du caractère provisoire de cette systématique, nous sommes d'avis de reconnaître actuellement dans les Spirochétacées les trois genres *Spirochoeta*, *Treponema*, *Cristispira* tels que les comprend DOBELL (**1911**). Les Spirochètes des Poissons trouvent alors leur place dans le genre *Treponema.*

(1) Inversement, tout nom de genre attribué soit à un Flagellé, soit à un Spirochète ne peut être attribué ultérieurement à des animaux ou des végétaux. Ainsi le genre *Spirochæta* donné par SARS (1856) à une Annélide devrait tomber en appliquant la loi de priorité telle que nous la comprenons.

POSTSCRIPTUM

Pendant l'impression de ce travail nous avons observé de nouveaux faits nous montrant que la question des spirilloses sanguines des Poissons est plus complexe que nous ne l'avions pensé d'abord.

Chez *Blennius pholis* L. il existe dans le rectum un Tréponème abondant, que nous croyons avoir rencontré une fois dans le sang d'une Blennie bien vivante. Le fait reste douteux, parce que la prise du sang ne fut pas rigoureusement aseptique. Nous n'avions pas assez remarqué que la face ventrale des Poissons à rectum infesté, est toujours souillée par les Spirochètes émises par l'anus. D'autre part, c'est chez les mêmes Blennies, que nous avons observé la formation de pseudospirochètes aux dépens des hématies. Dans une solution d'eau salée hypertonique, les globules du sang émettent des filaments ou filopodes parfois très longs, toujours en mouvement et apparemment contractiles. Comme ces filaments peuvent se détacher, par leur mobilité et leurs contractions, ils peuvent simuler des Spirochètes. Bien que nous n'ayons pas pris garde à ce curieux phénomène, nous restons convaincus de la présence accidentelle possible de Spirochètes dans le sang de *Blennius pholis*, sang qui, normalement, est très peu nocif pour les Tréponèmes intestinaux. Ils y vivent jusqu'à 48 heures *in vitro* et n'y sont agglutinés que très lentement.

Si le cas de la Blennie reste quelque peu douteux, nous avons observé en toute certitude chez un *Gadus luscus* L., mort depuis quelques heures au plus, un envahissement complet du sang par les Spirochètes du rectum. On les trouvait dans les capillaires de l'intestin. On les suivait dans les vaisseaux des divers organes. Dans le parenchyme de la rate comme dans les tubes du rein, nous croyons les voir s'enrouler, se fragmenter et disparaître. A notre sens, la pénétration dans le sang devait être antérieure à la mort de cette Gode.

Ces premiers résultats ne sont pas en désaccord avec les

conclusions de ce Mémoire qu'ils précisent et complètent.

Mais, voici un autre fait plus déroutant :

Dans le sang de deux *Merlangus pollachius* L. nous avons vu une très petite Spirochète nettement différente du Tréponème du rectum par sa taille, aussi bien que par ses spires rigides, serrées et bien régulières. Les petites formes de 4 μ 5 ont 3 tours de spire. Des formes plus longues de 11 μ ont 8 tours de spire et les unes et les autres ne dépassent pas 0 μ 10 en largeur. Nous appellerons *Treponema fallax* n. sp. ce Tréponème qui est peut-être celui qu'observa HERBERT HENRY (**1910**). En lui donnant un nom, nous indiquons que nous ne pouvons croire qu'il soit seulement une forme du Tréponème du rectum, c'est-à-dire de *Treponema gadi* NEUMANN.

Nous avons fait la même observation chez *Lepadogaster bimaculatus* (DONOV.). Nous avons examiné quatre exemplaires qui tous renfermaient dans leur sang, avec une abondance variable, une Spirochète très voisine de *Treponema fallax*. Elle lui ressemble beaucoup par ses spires régulières et rigides, mais elle est plus grêle et son épaisseur s'exprime par un chiffre inférieur à 0 μ 10. Les petites formes de 1 tour et demi de spire ont 3 μ de long. Les plus longues mesurent 8 μ et 6 tours de spire. Les formes intermédiaires sont les plus fréquentes. Nous désignerons ce parasite sous le nom de *Treponema perexile* n. sp.

Il existe donc dans le sang de certains Poissons des Tréponèmes qui ne paraissent pas exister dans le rectum. Faut-il rechercher leur origine en un autre point du tube digestif de leur hôte, où viennent-ils d'ailleurs? C'est ce qui reste à établir.

AUTEURS CITÉS

1910. ALEXEIEFF (A.) Sur les Flagellés intestinaux des Poissons marins. Note préliminaire. (*Archives Zoolog. Exp.* (5) T. VI.)

1911. BALFOUR (A.). Spirochætosis of Sudanese Fowls (*4th Report of Wellcome Trop. Lab. Khartoum. Vol A. médical*).

1912. Ball et Roquet M. Spirochètes et affections hémorragiques gastro-intestinales du chien. (*Journal de méd. vétér. et de zootechnie.* mai 1911. Lyon.)

1911. Blanc (R.). Les Spirochètes. Leur évolution chez les Ixodidoe. (*Th. Med. Jouve et Cie.*)

1906. Blanchard (R.). Spirilles, Spirochètes et autres microorganismes à corps spiralé. (*Semaine médicale* 3 janv.)

1911. Bosanquet (W. C.). Brief notes on the structure and development of *Spirochæta anodontæ.* (*Quart. Journ. Micr. Sc.* LVI.)

1908. Dobell (C.). Notes on some Parasitic Protists. (*Quart. Journ. Micr. Sc.* LII.)

1911. — On *Cristispira veneris* n. sp. and the affinities and classification of Spirochæts. (*Quart. Journ. micr.* Sc. LVI.)

1912. Duboscq (O.) et Lebailly (C.). Sur les Spirochètes des Poissons. (*C. R. Ac. Sc.* 4 mars.)

1906. Dutton (I.) Todd (I. L.) and Tobey (E. N.). Concerning Hæmo flagellates of african Fish (*Clarias angolensis.*) (*Journ. of Med. Research* XV.)

1877. Edinger (L.). Ueber die Schleimhaut des Fishdarmes nebst Bemerkungen zur Phylogenese der Drusen des Darmrohres. (*Archiv. für. Mikr. Anat.* Bd. 13, 1877.)

1911. Fantham (H. B.). Some researches on the Life-cycle of Spirochætes. (*Ann. Med. Tropic. Liverpool.*)

1910. Gross (J.). *Cristispira* n. g. Ein Beitrag zur Spirochætenfrage. (*Mitth. Zool. Stat. Neapel.* Bd. XX.)

1911*a* — Zur Nomenklatur der *Spirochæta pallida.* (*Archiv für Protistenkunde* Bd. XXIV.)

1911*b* — Uber freilebende Spironemaceen. *Mitteil. Zool. Stat. Neapel.* Bd. XX.

1906. Hartmann und Muhlens. Ueber *Bacillus fusiformis* und *Spirochæta dentium* (*Zeitschrift f. Hyg. und Infect.* LV.)

1910 Henry (Herbert). On the *Hœmoprotozoa* of British Seafish (a preliminary note.) (*Journ. of Path. and Bacter.* XIV.)

1911. Hindle (E.).The transmission of *Spirochæta Duttoni.* (*Parasitology* IV.)

1912. — On the Life-cycle of *Spirochæta gallinarum.* (*Parasitology* IV.)

1907. Jaffé. *Spirochæta culicis* n. sp. (*Archiv f. Protist.* IX).

1892. Klebs. Flagellatenstudien. (*Zeitschr. f. wiss. Zool.* LV.)

1908 KRZYSZTALOWICZ (FR.) et SIEDLECKI (M.). Etude expérimentale de la Syphilis ; morphologie de *Spirochæta pallida.* (*Bull. Ac. Sc. Cracovie.* Mars)

1908. LAVERAN (A.) Sur une Hémogrégarine, un Trypanosome et un Spirille trouvés dans le sang d'un Requin. (*Bull. soc. path. exotique.* T. I.)

1901. LAVERAN (A.) et MESNIL (F.). Sur la nature bactérienne du prétendu Trypanosome des Huîtres (*C. R. Soc. de Biologie* LIII.)

1902. LÉGER (L.). Bactéries parasites de l'intestin des larves de Chironome. (*C. R. Ac. Sc.* Paris.)

1910. LEISHMANN (W.). Observations on the mechanism of infection in Tick-fever and on thehereditary transmission of *Spirochæta Duttoni* in the Tick (*Trans. of the Soc. of trop. med. and Hyg.* III.)

1905 LEVADITI (C.). Sur la coloration du *Spirochæta pallida* dans les coupes. (*C. R. Soc. Biol.* LIX.)

1907. LEVADITI (C.) et MANOUÉLIAN. Recherches sur l'infection provoquée par le Spirille de la Tick-fever. (*Ann. Inst. Pasteur* XXI.)

1904. LÉGER (L.) et DUBOSCQ (O.). Note sur les Infusoires endoparasites III. *Opalina saturnalis* LÉGER et DUBOSCQ. (*Archiv. zoolog. Exp.* (4). II.)

1908. MAYER (MARTIN). Beiträge zur Morphologie der Spirochæten. (*Sp. Duttoni*) nebst Anhang über Plasmakugeln. (*Archiv. für Schiffs und Tropenhygiene* Bd. XII *Beiheft* I.)

1912 MÜHLENS (PETER). *Treponema pallidum* Schaudinn. (*Handbuch d. Path. Protozoen*, herausgegeben von S. von Prowazek. 4 *Lief.* Leipzig.)

1909. NEUMANN (R. O.). Studien uber protozoischen Parasiten im Blute von Meeresfischen. (*Zeitsch. für Hygiene* Bd. 64)

1909. PICTET (A.). Contribution à l'étude histologique du tube digestif des Poissons cyprinoïdes. *Rev. Suisse de Zoologie.* XVII.

1911. PFENDER (CH.). Medicozoological Nomenclature. The correct name of the Protozoon of syphilis. (*N. Y. med. Journ.* vol 93, p. 1024.)

1905. SCHAUDINN (F.) Lettre au directeur de *Deutsche Mediz. Wochenschr.* XXXI. 26 octobre.

1907. — Zur Kentniss der *Spirochæta pallida* und anderer Spirochæten (publié par HARTMANN et PROWAZEK). (*Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamte.* XXVI.)

1908 SCHELLACK (C.). Morphologische Beiträge zur Kentniss der europaischen, amerikanischen, and afrikanischen Recurrentsspirochæten. (*Arb. a. d. K. Gesundheits.* XXVII.)

1909. SCHELLACK (C.). Studien zur Morphologie und Systematik der Spirochæten aus Muscheln. (*Arb. a. d. K. Gesundheits.* XXX.)

1910. SEZARY (A.) Sur une forme annulaire du Tréponème pâle. (*C. R. Soc. Biol.* LXIX.)

1905. STILES (W.) et PFENDER (Ch.). The generic Name (*Spironema* VUILLEMIN (not MEEK mollusk). *Microspironema* STILES and PFENDER 1905 of the parasite of the syphilis. *Americ. Medicine.* X. 2 décembre.

1907. SCHWELLENGREBEL (N.). Sur la cytologie comparée des Spirochètes et des Spirilles. (*Ann. Inst. Pasteur.* XXI.)

1899. VIGNON (P.) Sur l'histologie du tube digestif de la larve de *Chironomus plumosus.* (*C. R. Ac. Sc.* CXXVIII.)

1906. ZETTNOW (E.) Farbung und Teilung bei Spirochæten. (*Zeitschrift für Hyg.* und *Inf. Krank.* LII.)

1911. ZUELZER (M.) Uber *Spirochæta plicatilis* Ehr. und deren Verwandtschaftbeziehungen. (*Archiv. für Prot.* XXIV.)

EXPLICATION DE LA PLANCHE

PLANCHE XXIX.

FIG. 1. *Treponema gadi* NEUMANN, de *Gadus luscus* L. Löffler. × 2000.

FIG. 2. *Treponema gadi* NEUMANN, de *Gadus capelanus* RISSO. Löffler. × 2000.

FIG. 3. *Treponema gadi* NEUMANN, de *Merlangus pollachius.* Giemsa. × 2000.

FIG. 4. *Treponema cotti* DUB. et LEB., de *Cottus bubalis.* Giemsa. × 2000.

FIG. 5. *Treponema Legeri* DUB. et LEB., de *Box boops* L. Löeffler. × 2000.

FIG. 6, 7, *Treponema gadi* NEUMANN, de *Gadus luscus* agglutinés sous l'action du sérum de Lapin. × 2000.

FIG. 8. Epithélium du rectum de *Gadus capelanus* RISSO, avec *Treponema gadi* NEUMANN ; Cajal Levaditi. *r* capillaire sanguin. × 800

FIG. 9. Fond d'une crypte épithéliale du rectum de *Gadus capelanus* RISSO, mort depuis plusieurs heures. *Treponema gadi* en anneaux ; *a* petits anneaux en file provenant sans doute d'un seul Tréponème. × 1250.

FIG. 10. Contenu du rectum de *Gadus luscus* L. Amas de Spirochètes autour des balles de mucus. Bouin. Hématoxyline ferrique. × 1000.

FIG. 11. Epithélium du rectum de *Gadus luscus* L. avec *Treponema gadi* NEUMANN. Cajal Levaditi. × 800.

FIG. 12. Epithélium du rectum de *Gadus luscus* L. avec *Treponema gadi* NEUM. *s* spirochètes et *b* nombreuses Bactéries simulant un plateau à cils vibratiles. Bouin. Hématoxyline ferrique. × 1000.

FIG. 13. Villosité du rectum de *Merlangus pollachius* L. Cajal-Levaditi. × 900.

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE
5e Série, Tome X, p. 371 à 398, pl. XXX
25 Octobre 1912

LES DIVISIONS DU NOYAU

CHEZ

AMŒBIDIUM PARASITICUM CIENK.

PAR

HENRYK RAABE.

L'*Amoebidium parasiticum* CIENK. est un organisme monocellulaire, qui s'instale en ectoparasite sur les pattes, les antennes et même sur la carapace de plusieurs Crustacés d'eau douce. Les Daphnides, en particulier, sont parfois complètement couverts de ces parasites. On les trouve aussi sur le corps d'autres Invertébrés aquatiques, mais toujours sur ceux qui mènent une vie libre.

L'*Amoebidium* fut décrit pour la première fois en **1861**, par le botaniste polonais L. CIENKOWSKI, auquel il doit son nom. Avant lui, LIEBERKÜHN (**1856**) et SCHENK en ont fait mention, donnant quelques vagues renseignements sur ces « parasitische Schläuche auf Crustaceen ». Plus récemment, d'autres savants l'ont signalé, mais uniquement dans le but de lui assigner sa place dans la systématique et en utilisant seulement la courte description de CIENKOWSKI ; c'est : BÜTSCHLI (**1880**), J. SCHRÖDER (**1897**), MESNIL et MARCHOUX (**1897**), LABBÉ (**1899**), RAY LANKESTER (**1903**), CAULLERY et MESNIL (**1905**), L. LÉGER (**1909**), L. LÉGER et O. DUBOSQ (**1910**), et autres. Ce n'est qu'en **1906** (*a*) que CHATTON a consacré à l'*Amoebidium* un mémoire. Enfin, à la même époque (**1906** *b*),

le même auteur, et en **1909** CHATTON et ROUBANE ont décrit quelques formes apparentées.

Le résultat partiel des recherches que j'ai faites sur l'organisme en question dans le laboratoire de zoologie de l'Université Jagiellonienne à Cracovie, fut publié sous forme d'une note préliminaire dans les « Comptes Rendus de la Société Scientifique de Varsovie » (**1911** *a* et *b*) et présenté par moi au XIe Congrès des Natur. et Médec. à Cracovie. Dans les pages qui suivent, je désire faire connaître le résultat définitif de mes investigations sur le noyau de l'*Amoebidium parasiticum*.

Les auteurs, cités plus haut, ont assigné à l'*Amoebidium* différentes places dans la systématique. Plusieurs d'entre eux, par exemple CIENKOWSKI et dernièrement CHATTON (**1906** *a*), croyaient pouvoir rattacher cet organisme au monde végétal. Les uns le prenaient pour un être faisant partie soit des Myxomycètes, soit d'un autre groupe intermédiaire entre les deux règnes (SCHRÖDER); d'autres enfin le considéraient comme un organisme animal, un Sporozoaire inférieur (MESNIL et MARCHOUX, RAY LANKESTER). Il y a cependant tout lieu de croire que cette question n'est pas tranchée et qu'elle exige encore des recherches tout à fait approfondies.

Les organismes dont je me suis servi en premier lieu, lors de mon séjour à Cracovie, provenaient des environs de cette ville. Là, hors de l'enceinte urbaine, à l'endroit nommé « Blonia », l'*Amoebidium* est répandu en grande quantité dans les fossés et des flaques d'eau. L'année suivante, quand je suis allé à Skierniewice (r. de la Pologne), j'y trouvai aussi l'*Amoebidium* en abondance presque dans chaque mare.

Je vais passer en revue quelques particularités de cet organisme ainsi que les faits connus concernant son évolution. Il a la forme d'un sachet allongé (RAABE **1911** *a*, fig. 1-4) dont une des extrémités est attachée au corps du Crustacé. Sa grandeur varie et dépend en grande partie du nombre de noyaux qu'il renferme. Relativement à sa structure, l'organisme uninucléé se compose du plasma, du noyau et d'une membrane.

L'animal sécrète à travers la membrane une substance visqueuse, chimiquement différente de la membrane elle-même et à l'aide de laquelle il adhère à son hôte. A part cela, il ne possède pas d'autres organes extérieurs. En examinant le plasma vivant, l'attention est attirée par la présence de globules miroitant, se colorant d'une manière très caractéristique dans les préparations fixées par l'hématoxyline de Delafield et particulièrement par celle de Gienza. Ces globules remplissent parfois complètement l'intérieur de la cellule et présentent en quantité des corpuscules métachromatiques ou grains de volutine (Meyer 1904, Guilliermond 1910 et autres). J'ai exposé leurs propriétés d'une façon détaillée dans un mémoire spécial (1911 *b*). On observe aussi souvent en quantité des vacuoles, qui ressemblent par leur grandeur et leur forme à des globules volutineux. L'individu uninucléé croît très vite et en même temps la quantité des noyaux augmente. Il en résulte alors la formation de sachets parfois très longs, qui possèdent d'ordinaire parfois quelques dizaines de noyaux. A un moment donné, l'individu se divise schizogoniquement en autant d'*Amoebidium* uninucléés distincts, qu'il y avait de noyaux au moment de la division. Chacun des jeunes « croissants » (car c'est précisément la forme qu'il possède maintenant), quitte la membrane-mère, nage un certain temps pour venir, en fin de compte, adhérer à un Crustacé. Outre le mode de reproduction décrit ci-dessus, il en existe encore un, que je vais exposer brièvement. A un moment donné, le contenu du sachet plurinucléé se divise en amibes, qui sortent après avoir déchiré la membrane maternelle (voir mon mémoire 1911 *b*). Pendant un certain temps, elles exécutent des mouvements foncièrement amiboïdes, puis elles s'immobilisent et s'enkystent. Quelques jours, ou parfois quelques semaines après, des « croissants » uninucléés s'en échappent et recommencent le mode de vie parasitaire. Pour le moment, je me borne à cette courte esquisse, concernant le cycle évolutif et la biologie de l'animal en question. Elle suffira, peut-être, pour faire comprendre le caractère géné-

ral et la structure de l'*Amoebidium*. J'espère être bientôt à même de publier certains détails plus complets, touchant surtout à sa biologie.

Le noyau de l'*Amoebidium* en forme du sachet se présente pendant la période végétative de la substance vivante, comme une vésicule de dimensions appréciables, sphérique ou légèrement ovale, dont le centre est occupé par un karyosome (*f* 2) sombre, bien visible. Il en est de même des noyaux des amibes à leur sortie du sachet, ainsi que des noyaux des jeunes individus, quittant le kyste.

C'est un noyau typique vésiculaire. Chez l'individu uninucléé, il est placé juste au milieu de la cellule ; sa périphérie touche parfois la paroi de l'*Amoebidium*. Chez les individus plurinucléés, les noyaux sont comparativement plus petits ; ils se trouvent toujours à proximité d'une des parois de la cellule, et s'ils sont nombreux, ils se réunissent en groupes.

Les préparations fixées et colorées permettent d'étudier de plus près la structure du noyau. En ce qui concerne les méthodes employées dans ce but, le meilleur résultat fut obtenu par la fixation des organismes dans le liquide de Schaudinn (subl. sat. + alc. abs + ac. acét.) et de les colorer à l'hématoxyline de Böhmer, de Delafield, Heidenhain, au picrocarmin ; parmi les autres méthodes, celles de Giemza, Romanowski et Unna-Pappenhaim sont aussi recommandables. C'est surtout grâce à l'hématoxyline de Delafield et de Böhmer, employée selon la formule de SIEDLECKI (**1898**) que j'ai pu obtenir des résultats supérieurs. Cette formule est la suivante : colorer dans la solution pendant 24 heures, décolorer dans l'alcool à 50 %, additionné d'acide cloridrique, pendant 12 à 24 heures, faire passer par l'alcool à 50 % ajouté d'ammoniaque. Je dois faire remarquer, que non neutralisation de l'acide dans l'ammoniaque donne des résultats favorables ; on obtient alors pour le noyau une plus grande variété de nuances du carmin.

Au microscope, on voit alors que la forme des noyaux est

rarement parfaitement sphérique ou ovale. Ordinairement ils sont élargis, comme boursoufflés d'un ou de plusieurs côtés. Au milieu du noyau, mais pourtant rarement au centre, se trouve le karyosome. La structure intime du noyau est la suivante : au point de vue de la grandeur et de la coloration, le karyosome varie dans de grandes limites. Sa forme peut aussi passer de l'ovale à la forme lobée. Ces processus sont liés à la croissance du noyau, à l'augmentation ou la diminution de chromatine, en général, aux processus physiologiques qui s'y accomplissent.

Pendant la période végétative, on peut clairement distinguer dans le karyosome une substance se colorant très faiblement par l'hématox. de Heidenhain et en rouge de Delafield acidé (*f* 6). Elle constitue la substance fondamentale du karyosome, dans laquelle sont placées les granulations et les lames de chromatine (*f* 1-4). C'est la substance nettement acidophile par opposition à la chromatine. Elle est particulièrement bien visible au milieu des karyosomes, dont la périphérie est occupée par des granules plus susceptibles de coloration. Vu sa position et ses propriétés, elle constitue la « substance nucléaire », conformément aux définitions de R. Hertwig (1898, 1902), Schaudinn (1905), Léger chez les Schirogregarinæ (1907), Moroff chez ses *Aggregata* (1908) et autres. Plusieurs auteurs l'identifient aussi avec la « plastine » (Provazek 1909). Cette substance constitue d'après Hertwig « das substrat, im welchem das Chromatin eingelagert ist ». D'après Moroff, elle sert aussi à lier la chromatine ; grâce à elle, la chromatine est mise en évidence. Les granulations et les lames, dont j'ai parlé précédemment, sont de grandeur différente et de formes variables. Elles sont toujours situées à la périphérie du karyosome et le nombre le plus fréquemment observé est de 4 ou 5. Ces granulations se colorent en noir par l'hématoxyline de Heidenhain, et en carmin foncé par l'hématoxyline de Delafield acidulé (*f* 6), sur les préparations de Heidenhain mal différenciées, elles forment une sorte d'anneau à la périphérie du karyo-

some (*f* 2). Sur les mêmes préparations, on peut toujours voir au milieu du karyosome, entre les granulations, quelque chose ressemblant à une vacuole. C'est de la substance nucléaire, qui se prête mal à la coloration. Sur des préparations bien réussies, cette pseudo-vacuole se distingue mieux et alors apparait son caractère réel. L'espace nucléaire périphérique, qui entoure le karyosome, disposé en une large zone, présente nettement un réticulum achromatique. Les nœuds et parfois les filaments mêmes, laissent apercevoir à leur surface des granulations et des stries chromatiques.

On peut distinguer plusieurs espèces de noyaux. Dans les uns, le réseau apparait sous l'aspect de nombreuses cellules plus ou moins rectangulaires et régulières ; les cellules placées près du karyosome se colorent moins fortement ; il en est de même des filaments et du suc nucléaire renfermé dans les cellules. Enfin il existe autour du karyosome une zone plus claire. Ici, la chromatine ne se rencontre que sur les nœuds et sous forme de très petits grains. Dans les autres noyaux, les mailles du filet sont plus grandes et moins régulières. Enfin, on peut observer des noyaux, où les mailles du réticulum achromatique ont, en coupe, une forme circulaire : on a l'impression, que cette partie du noyau a une structure en écume, composée de petites bulles peu colorées. Dans ces noyaux, la chromatine périphérique est plus abondante et apparaît sous l'aspect de stries, qui remplissent l'espace intérécumaire. D'après des figures obtenues, il faut reconnaître que la structure propre du noyau est celle en écume ; le karyosome serait une création suspendue au milieu de l'écume. Les figures des noyaux à réseau rectangulaire peuvent s'expliquer par le fait que, dans ce cas, la substance achromatique est plus abondante que la substance chromatique périphérique ; il en résulte, que les mailles du filet sont plus nombreuses et prennent, par suite de la pression mutuelle, les formes cubiques et prismatiques. La différence entre la structure des deux noyaux tient uniquement au degré des changements physiologiques, survenus dans ces derniers. Le noyau de l'*Amoebidium*

n'est pourvu d'aucune enveloppe spéciale. Il est cependant nettement délimité du plasma, car celui-ci l'enveloppe, chez les organismes vivants d'une couche plus compacte et plus sombre, ou plus colorée, si l'on a affaire à des préparations fixées. D'un autre côté, les filaments limitrophes du réseau achromatique constituent, la chromatine étant comprise, les limites naturelles du noyau.

Chez beaucoup d'autres Protozoaires, on peut observer une structure semblable dans la couche limitante, située entre le noyau et le protoplasma. A ce sujet, Averinzev (1907) soutient, que tous les Rhizopodes d'eau douce possèdent deux membranes : l'une faite de protoplasma, l'autre née de filaments du réseau achromatique.

*En somme, le noyau de l'*Amœbidium parasiticum *est un noyau vésiculaire, sans membrane, avec un karyosome distinct, un reticulum régulier d'achromatine dans la partie périphérique et plusieurs éléments chromatiques sur les nœuds et filaments.*

On rencontre des noyaux vésiculaires chez plusieurs Protozoaires : Rhizopodes, Coccidies, Grégarines, Néosporidies, etc., mais alors la partie périphérique n'est pas aussi hautement organisée, que chez l'*Amoebidium*. A peine trouve-t-on chez quelques unicellulaires le noyau vésiculaire à réseau achromatique avec la chromatine périphérique. Les noyaux qui ressemblent le plus sont décrits chez : *Coccidium Schubergi* (Schaudinn 1899), *Plasmodiophora brassicae* (Provazek 1905), *Gymnodinium fucorum* (Jollos 1910), et parmi les Rhizopodes, chez : *Amoeba crystalligera* (Schaudinn 1894), *Amoeba vespertilio* (Doflein 1907) et jusqu'à un certain point chez *Chlamydophrys stercorea* (Schaudinn 1903 *a*), etc.

Chez tous ces organismes la chromatine organisée apparaît dans l'espace nucléaire, mais le réseau achromatique ne s'y distingue pas toujours.

La croissance du sachet de l'*Amoebidium* et la division des noyaux, qui y est liée, la schizogonie enfin, se passent et se suc-

cèdent très rapidement. Le processus de la division en individus jeunes peut s'effectuer en 24 heures, de même, que la division réitérée des noyaux. A certains stades de l'évolution, la division des noyaux s'opère encore plus vite.

La division peut se faire de différentes façons.

Celle qui est le plus souvent observée a lieu de la manière suivante :

C'est le karyosome qui commence le processus. Il se divise en deux parties identiques ou à peu près (fig. 11). Il peut aussi bourgeonner et produire ainsi de nouveaux karyosomes, parfois très petits (fig. 13-15) ; ceux-ci grandissent et atteignent bientôt les dimensions normales (fig. 20). Le bourgeonnement est le plus fréquent. La division ou le bourgeonnement sont précédés, peu avant le processus même, par l'apparition dans la partie basale d'un filament, très coloré, qui se termine par deux grains chromatiques (fig. 3-6). Ces grains diamétralement opposés sont placés sur les bords du karyosome. Dans les préparations peu différenciées, ce stade présente bien souvent l'aspect suivant : à l'intérieur d'un karyosome fortement coloré, on voit deux vésicules juxtaposées (fig. 2-3). Très souvent le filament dépasse les limites du karyosome et alors les deux grains, qui se trouvent à ses extrémités, pénètrent dans l'espace nucléaire. A mesure que la marche de la division se poursuit, le filament s'allonge et les grains qui le terminent s'éloignent de plus en plus l'un de l'autre. Simultanément les corpuscules de chromatine du karyosome s'assemblent aux deux extrémités du filament, puis s'éloignent, chaque groupe accompagnant le grain correspondant (fig. 17-20). La substance nucléaire produit un large pont, qui unit les deux moitiés ou les deux parties du karyosome en division (fig. 7-10). Nous avons alors maintenant les deux « centrioles » (Hartmann et Provazek **1907**), décrits par de nombreux auteurs, et le « centrodesmose » (« Centralspindel » Lauterborn, et « Axenstäbchen » Blochmann **1894**), qui les unit. Au commencement, les deux centrioles sont l'un près de l'autre unies par une courte centro-

desmose. Au cours de mes observations, c'est le premier stade centriolaire, que j'ai observé. Il se remarque très souvent, car presque dans chaque noyau on peut voir un filament qui unit les deux extrémités opposées du karyosome. Malheureusement, je n'ai pas réussi à constater la formation de la figure centriolaire. De même, je n'ai pu trouver le stade correspondant à celui présentant un centriole. Mais le stade de deux centrioles doit être forcément précédé par celui d'un seul centriole et de sa division. Il s'agit d'établir, si ce centriole primitif constitue la partie durable du karyosome, ou bien s'il y apparaît périodiquement avant la division. Parmi les auteurs qui ont étudié la constitution du centriole dans le noyau des Protistes, quelques-uns affirment qu'ils ont vu ou un centriole unique, ou sa division. Il me suffira de citer les noms de : Hartmann (**1909**), Zuelzer (**1909**), Moroff (**1908**), Rosenbusch (**1909**). Bensen (**1909**) a vu la division du centriole chez le *Trichomonas intestinalis*. De nos jours le nombre de ces observations a augmenté. La plupart de ces auteurs s'accordent à considérer le centriole comme un organe fixe. Provazek (**1910**) est du même avis ; il affirme, en outre, que presque toujours les centrioles sont au nombre de deux, car immédiatement après la division du karyosome, chacun d'eux se divise à son tour en deux.

Il se peut, que ce soit là la cause du fait, que nous ne rencontrons pas chez l'*Amœbidium* un centriole simple.

Pendant la division du karyosome en deux « moitiés », ou plutôt en deux parties à peu près égales, la chromatine se rassemble de telle manière que l'on aperçoit autour de chaque centriole deux lames (fig. 4), ou quelquefois des granulations chromatiques (fig. 17) ; il se produit parfois deux « croissants », unis par leurs cornes et par l'intermédiaire de la centrodesmose (fig. 3). Nous avons affaire ici à ce qu'on appelle « plaques polaires » ou « polplatten » Vahlkampf (**1904**). La quantité de chromatine dans les parties en séparation augmente rapidement en même temps que se produit l'agrandissement de chacune d'elles (fig. 19-20). On distingue pendant un laps de temps assez

prolongé la centrodesmose et parfois une strie de substance nucléaire (fig. 10-11) ; enfin la centrodesmose se fractionne à son milieu (fig. 21) et bientôt tout lien entre les nouveaux karyosomes disparaît. C'est de cette façon que s'opère la division du karyosome, dans le cas où les deux parties dérivées sont plus ou moins égales. Du reste, il ne peut pas être question d'égalité parfaite, car les grains de chromatine, qui en font partie, sont de grandeurs différentes.

Comme je l'ai mentionné plus haut, au lieu de la division en deux parties à peu près égales, on rencontre plus souvent le bourgeonnement, c'est-à-dire la séparation du karyosome maternel d'un karyosome nouveau de dimensions plus petites. Il paraît, tout d'abord, que c'est ce mode de bourgeonnement qu'adoptent les karyosomes, qui ont à leur périphérie 5 grains chromatiques (fig. 17). L'un d'eux s'en détache, en franchissant légèrement les limites du karyosome ; puis, il s'éloigne de plus en plus et la substance nucléaire, étendue entre les grains, forme un trait d'union visible entre le grain détaché et les 4 autres (fig. 7-8). Il est difficile d'apercevoir la centrodesmose dans ce stade. Néanmoins, au moment où la distance entre deux karyosomes est appréciable, « le pont » de substance nucléaire a disparu et la centrodesmose apparaît entre eux. Le karyosome nouveau atteint vite les dimensions de l'ancien, et nous retrouvons dans chacun d'eux de 4 à 5 granules. Des 5 grains parfois 2 s'en détachent, suivant le procédé que je viens de décrire. Le bourgeonnement se passe en principe d'une façon semblable et parallèle à la « division ». Même en tenant compte des différences essentielles, on en arrive à la conclusion qu'elles sont peu accentuées, si l'on se souvient qu'il est impossible dans la division de tracer une ligne de démarcation parfaite entre la division proprement dite et le bourgeonnement.

En somme, nous pouvons admettre que la division du karyosome est précédée par celle du centriole. Le centriole, se divisant en deux parties, produit de la sorte deux nouveaux éléments, qui

se séparent dans la suite ; il s'établit entre eux un trait d'union : le centrodesmose. La séparation des centrioles provoque l'élargissement du karyosome tout entier. On voit, alors, que la substance nucléaire, qui forme un pont entre les deux nouveaux karyosomes, s'allonge de même que la substance chromatique, dont les particules au nombre de 1/2 à 1/3 au moins passent au karyosome nouveau. Dans le 1er cas, c'est la division du karyosome en deux nouveaux karyosomes égaux; dans le second cas, c'est le bourgeonnement.

Le noyau binucléaire peut se diviser en deux noyaux par une brusque section et parfois par un étranglement ; dans ce cas, le noyau ne s'allonge pas, mais il se produit une incision circulaire, qui, prenant à la longue la forme d'une cannelure de plus en plus profonde, finit par diverser le noyau maternel (fig. 23-25). Avant l'achèvement de la division, les karyosomes croissent et atteignent des dimensions plus ou moins identiques et normales. Les deux noyaux nouveaux sont de même grandeur ; en tout cas, la différence, s'il en existe une, en est peu appréciable. *Pendant ces processus, l'espace nucléaire périphérique, c'est-à-dire le réseau achromatique et la chromatine qui y est suspendue, ne subissent en général aucune transformation.* On observe parfois la diminution de la quantité des grains chromatiques sur le reticulum achromatique. Il ne reste alors que quelques grains plus gros (fig. 19-20). On rencontre aussi souvent chez l'*Amoebidium* « la division multiple ». La division en deux du karyosome n'est pas alors suivie de la division du noyau même, mais un karyosome quelconque, où tous les deux se divisent encore une fois de la façon décrite (fig. 22). Il en résulte l'apparition de 3 ou 4 karyosomes dans le noyau, lequel se résout par simple division en autant de noyaux indépendants. *Ainsi la division du noyau de l'*Amoebidium *donne, par voie de disjonction du noyau primitif, soit deux, soit quelques noyaux nouveaux. Dans le premier cas, on a affaire à la division simple ; dans le second, on assiste à la division multiple. La première a lieu à la suite de la division antérieure en deux du karyosome ; la*

seconde se passe après l'apparition dans le noyau de quelques karyosomes.

Si l'on passe en revue tous les modes de division connus jusqu'à nos jours chez les Protistes — et, disons entre parenthèse, que les matériaux recueillis ces derniers temps sont très abondants — la ressemblance entre plusieurs des stades du processus décrit chez l'*Amoebidium* et ceux connus chez les autres Protozoaires, saute aux yeux. Ainsi, le commencement de la division effectuée par le karyosome, la formation de la figure centriolaire, l'apparition de la bande de substance nucléaire et de deux plaques polaires « Polplatten », tous ces processus ont été décrits chez de nombreuses amibes inférieures, chez certains Flagellata, Coccidia, etc. Des faits presque identiques sont relatés, par exemple, chez plusieurs Amibes du type *Limax* (Nägler **1909**). Cependant, outre les stades identiques aux miens, il en est d'autres, décrits chez plusieurs des organismes cités et chez les autres ; ils accusent une différence profonde et réelle entre la division observée chez eux et chez l'*Amoebidium*. Il s'agit précisément de ce qu'on appelle « la plaque équatoriale » « Æquatorialplatte », décrite par plusieurs auteurs, et que je ne trouve pas chez mon animal. Après la séparation des plaques polaires, la chromatine s'amasse entre eux. C'est elle qui produit les chromosomes plus ou moins distincts, une plaque maternelle et deux plaques dérivées. Les premiers auteurs, qui ont décrit ces processus, sont : Vahlkampf (**1904**), Provazek (**1905**), Hartmann (**1908**), Nägler (**1909**), Berliner (**1909**), Jollos (**1909**), etc. D'après Vahlkampf, Nägler et autres, cette plaque est produite par la chromatine générative, laquelle accompagne au commencement les plaques polaires et retourne ensuite. en suivant les « achromatischen zwischenbände » vers l'équateur. Elle produit d'abord ici une plaque maternelle et ensuite les deux dérivées ; celles-ci retournent aux pôles. Plusieurs auteurs ont même décrit la formation à l'équateur des chromosomes. Chatton (**1910** *a*) dépeint aussi une plaque équatoriale semblable chez l'*Amoeba*

mucicola, mais il suppose que, dans le cas étudié par lui, aussi bien que dans tous les autres cas, la lame équatoriale est produite uniquement par la chromatine générative, dispersée dans l'espace nucléaire. Dans les cas, où la lame équatoriale se forme, alors que la chromatine de la partie périnucléaire fait défaut, CHATTON (**1910**) admet qu'il y existe une oxychromatine insensible à l'action du réactif colorant. Il paraît qu'il faut considérer comme certaine, l'existence d'une lame équatoriale et la formation de la mitose, qui en dérive. NÄGLER (**1909**) a proposé de donner à cette division le nom de *promitose*. Chez l'*Amoebidium*, la plaque équatoriale n'apparaît pas ; la chromatine générative, lors de la division, ne s'arrange pas d'une façon régulière, pas plus qu'elle ne se fractionne régulièrement. Si nous voulions maintenant mettre en évidence la chromatine générative, (« Idiogenerative Komponente » HARTMANN **1911**), la division qui vient d'être décrite ne nous en indiquerait aucune trace ; c'est la division nettement mitotique, dont je parlerai plus loin. Les chromosomes se produisent là dans l'espace nucléaire, alors que les granules, déjà connues, de chromatine karyosomienne se dissipent inertes parmi les chromosomes et demeurent visibles encore bien longtemps. Ces granules probablement représentent la trophochromatine. Durant la division décrite, la structure, la grandeur et les propriétés du karyosome sont les mêmes que celles observées dans la mitose ; il s'en suit que, ici, les granules du karyosome devraient représenter, elles aussi, la chromatine végétative. Il reste alors à supposer que, dans ce cas-ci, la chromatine générative se trouve également répartie dans l'espace nucléaire, et que, pendant la division, elle se conduit d'une manière passive sans produire de chromosomes. En tout cas, il est impossible de constater aucun arrangement distinct et régulier. Nous basant sur cette particularité de la chromatine générative, nous ne pouvons pas donner à la division du noyau de l'*Amoebidium* le nom de mitose. Elle n'est qu'un simple rétrécissement du noyau, précédé de la division du karyosome et la formation de la figure centriolaire. *C'est donc l'ami-*

tose, bien qu'elle soit d'un type sensiblement différent que celui de toutes les autres « amitoses », connues sous ce nom et décrites jusqu'ici, surtout chez les Métazoaires (v. NOVIKOFF **1910**). Elle s'en différencie par la présence du facteur régulateur de la division, à savoir : le centriole et la figure centriolaire. Alors que toutes les autres amitoses, au moins chez les Métazoaires, peuvent être considérées comme des divisions simplifiées, très souvent provoquées par des circonstances artificielles (facteurs mécaniques, changements de la nutrition, etc.), l'amitose chez l'*Amoebidium* paraît présenter le mode le plus simple, mais pas anormal, de la division. Il est permis de citer, à l'appui de cette thèse, le phénomène dont j'ai déjà parlé plus haut ; notamment que les granules chromatiques périphériques apparaissent dans de certaines circonstances sous la forme de quelques grains un peu plus grands (fig. 16 et 19). Il est possible que nous soyons ici en présence de stades transitoires entre la division sans chromosomes et celle avec chromosomes.

Parmi les divisions connues jusqu'ici, il en existe quelques-unes, qui doivent, semble-t-il, être rapprochées du type décrit ci-dessus. D'abord donc, la division du noyau chez l'*Amoeba crystalligera* (SCHAUDINN **1894**), *Oxyrrhis marina* (KAYSELITZ **1908**) et chez *Gymnodinium fucorum* (JOLLOS **1910**). Dans tous les cas cités on n'observe ni aster, ni diaster ; c'est alors le karyosome qui fait la division et la partie périphérique demeure passive. Ces exemples diffèrent ce cas, que j'ai décrit en ce que le rétrécissement de la partie périphérique s'opère presque simultanément avec la division du karyosome. Chez *Gymnodinium fucorum*, la chromatine nucléaire subit seulement les transformations suivantes : elle s'assemble sous l'aspect de nombreux granules identiques, qui remplissent la partie périphérique. Il se peut que nous soyons ici en présence d'un degré supérieur de la formation des chromosomes (voir chez l'*Amoebidium*). Cela concorde donc avec la supposition de JOLLOS en vertu des figures qu'il a obtenu en étudiant cet organisme

et le *Ceratium tripos* (**1910**) lors de la mitose bien primitive et intéressante.

Il y a une autre division décrite, notamment, chez *Entamoeba buccalis* (Provazek **1904**), qui apparemment ressemble à celle que j'ai observée. La partie périphérique se divise « amitotiquement », comme dit Provazek, alors que dans le karyosome se forme une plaque équatoriale. Mais en ce qui concerne cette division, il semble que la supposition de Chatton (**1910** *a*) soit justifiée. Cet auteur pense, notamment, que la mitose à l'intérieur du karyosome est quand même provoquée par la chromatine, provenant de la partie périphérique, et que celle-là s'assemble ensuite tout entière dans la mitose. Ce serait alors la promitose. Enfin Moroff (**1911**) donne des divisions très simples, des amitoses typiques à peu près chez quelques-unes de ces Grégarines et chez *Coccidium*, *Klossia vitrina* Moroff. Chez le dernier organisme, il décrit la division dans le macrogamétocyte de la manière que voici : « Durch eine Durchschnürung (Zerdehung) des stark abgeflachten Kernes entstehen zwei Tochterkerne : bei diesen Process zeigen die Chromatinkörnchen oft die Tendenz sich in Reihen zu widmen, wodurch undeutliche Chromosomen gebildet werden » (p. 60).

Semblablement, après la fusion du microgamète avec le macrogamète, or, lors de la sporogonie chez le *Klossia* même, il peut y avoir la division mitotique et amitotique. Ici, avant l'amitose : « die Chromatinkörnchen, die zuvor in deutlichen Reihen geordnet waren, gehen auseinander und verteilen sich gleichmässig im Kern. Nachdem sich der Kern stark in die Lange gedehnt hat, schnürt er sich in die Mitte durch » (p. 67). Chez *Aggregata Siedleckii* (Moroff **1908**) « est teilt sich... der Kern auf direkte weise in zwei » (p. 83). Dans aucune de ses trois divisions il n'y a ni centriole, ni centrodesmose, ni fuseau.

L. Léger et O. Dubosq (**1910**), en décrivant comme amitose le simple rétrécissement du noyau chez le *Selenococcidium intermedium* sans la centrodesmose et les centrioles visibles, mettent en doute la supposition de Hartmann et de ses élèves,

en ce qui concerne la nécessité de la mitose. « Est-ce à dire que nous mettons en doute les interprétations de Hartmann et de ses élèves » (p. 193).

Le fait de l'apparition chez l'*Amoebidium* d'une division non-mitotique contrecarre une opinion répandue et, semble-t-il, acceptée, à savoir : que chaque noyau ne se forme que par voie de mitose. Suivant HARTMANN (**1909**), cette opinion est adoptée par la majorité des auteurs ; ceux qui soutiennent le contraire sont peu nombreux.

Outre la division décrite ci-dessus, on observe chez l'*Amoebidium,* dans certaines circonstances, la division nettement mitotique, c'est-à-dire qu'il se forme des chromosomes et la chromatine générative se divise d'une manière très caractéristique. Il est difficile de préciser ce qui définit dans mon cas la division purement mitotique. Elle s'observe très souvent chez de gros individus à grands noyaux ; on trouve aussi parmi plusieurs schizontes unis ou binucléés, enveloppés encore d'une membrane commune, que les uns divisent mitotiquement leurs noyaux, tandis que les autres restent au premier mode de division. Dans des cas pareils, la division non mitotique précède ordinairement la mitose, laquelle est adoptée par des individus pour ainsi dire, retardés. Je dois cependant, à la suite d'observations continues d'*Amoebidium*, faire remarquer que tous les cas de mitose ont lieu durant le mois de juin. Il est possible que ce fait, joint à des études plus approfondies, puisse servir à expliquer le phénomène de mitose.

Les noyaux, qui ont à subir la mitose, diffèrent des autres déjà avant le commencement de la division ; ils sont plus grands (fig. 26), et la quantité de chromatine périphérique y est plus abondante ; on la trouve non seulement sur les nœuds, mais aussi sur le réticulum achromatique, sous l'aspect de stries et de filaments (fig. 26-27). Peu à peu, la chromatine se transforme en petits écheveaux égaux en grandeur et en épaisseur, lesquels se déposent sur les filaments du reticulum achromatique. Ces

fragments chromatiques, futurs chromosomes, deviennent de plus en plus visibles, tandis que le réseau, qui les unit, tend à pâlir (fig. 27-28). En même temps, des transformations très importantes s'opèrent dans le karyosome. Il y apparaît la figure centriolaire, déjà connue, composée de deux centricles et d'une centrodesmose. Cette figure s'élargit, comme il a été dit précédemment (fig. 27). Quant aux granulations chromatiques, elles se comportent d'une tout autre manière. Elles ne suivent pas les centrioles, mais se séparent du centre commun en se rompant. Le karyosome prend alors la forme polygonale, lobée ; quelques granulations se détachent les unes des autres (fig. 27-28). La substance nucléaire est, pendant un certain temps, visible le long de la centrodesmose, mais bientôt elle disparaît, et il faut admettre qu'elle partage le sort de la chromatine en se dissolvant dans la masse du noyau ; les plaques équatoriales ne s'y forment donc pas. Les figures 28 à 30 nous font assister à l'évolution ultérieure du karyosome. Les centrioles s'éloignent de plus en plus et l'on voit clairement parmi les chromosomes dissociés, quelques granules, fortement colorés (fig. 28-30) : c'est la chromatine, qui a émigré du karyosome.

Dans les stades suivants, les processus, qui s'observent dans le noyau, ne sont pas toujours les mêmes, mais ils poursuivent toujours le même but. La transformation la plus typique est la suivante :

La centrodesmose s'étend et les centrioles prennent place aux pôles de la mitose, or c'est celle des centrosomes (fig. 31-33) ; toute cette figure centriolaire est visible jusqu'à la division des nouveaux noyaux et même on aperçoit parfois la centrodesmose, qui unit deux noyaux éloignés l'un de l'autre d'une distance appréciable. Les chromosomes s'assemblent d'abord à l'équateur, où il se forme parfois un aster maternel tout à fait distinct (fig. 33-36) ; c'est ici, sans doute, que les chromosomes doivent se dédoubler ; quelques figures, reproduisant exactement le processus, permettent de faire cette supposition (fig. 35-

36). En envisageant les figures 37-38, on dirait que les deux asters dérivés s'éloignent l'un de l'autre, en se dirigeant vers les centrioles; au moment où la distance, qui les sépare, devient assez grande, il est plus facile d'observer leur arrangement réciproque. Sur la figure 37, on distingue clairement les chromosomes simples, bien qu'il soit difficile d'en définir exactement le nombre ; ils paraissent être de 6 à 8. Quelque temps après, la forme des chromosomes et celle des centrioles disparaissent. Dans la masse chromatique fortement colorée, on voit seulement des granules tout à fait noires et des espaces plus clairs (fig. 42). Lors des processus décrits, la centrodesmose passe ordinairement au milieu du noyau, tandis que les chromosomes se rangent sur la périphérie du cylindre, dont l'axe est représenté par la figure centriolaire. Sur la figure 33, on voit comme un tourbillon de chromosomes autour d'un axe. Cet arrangement en anneau des chromosomes à l'équateur du fuseau a été relaté par différents auteurs, entre autres par POPOFF chez *Chlamydophrys* sp. (**1911**). La centrodesmose, en passant à l'intérieur du noyau, est souvent plissée (fig. 34). Dans certains cas, les centrioles n'atteignent pas les pôles de la mitose (fig. 41). Les figures obtenues dans ce cas en rappellent quelques-unes déjà connues, comme par exemple celles chez *Coccidium Schubergi* (SCHAUDINN **1899**). Au cours de la mitose, à partir du stade de l'écheveau, la limitante du noyau disparaît tout à fait, comme cela se passe chez les Métazoaires, lors de la mitose. Si l'on considère les éléments qui font partie de la mitose typique chez les Métazoaires, on voit qu'il y en a un qui fait défaut, à savoir : l'aster cytoplasmique et le fuseau. On n'en voit aucune trace à n'importe quel stade du développement. Dans certains cas, il apparaît ce qu'on appelle « Zwischenkörper »; c'est un corpuscule fortement coloré, placé entre les deux asters dérivés (fig. 37). Les noyaux provenant de la division mitotique sont au commencement plus compacts et plus colorés que ceux provenant de l'amitose. Au moment de la constitution définitive du noyau, il apparaît au milieu de ce dernier une petite tache

mal colorée, composée sans doute de substance nucléaire. Elle se transforme bientôt en karyosome.

Le karyosome proprement dit fait ainsi défaut pendant un certain temps. SIEDLECKI (1905) décrit une constitution identique d'un karyosome nouveau chez la *Caryotropha mesnili*, en disant qu'il se forme au moment où commencent les fonctions végétatives de la cellule. Il en est de même d'un cas étudié par MOROFF (1908) ; celui-ci dit que les grains chromatiques s'assemblent sous l'influence de la substance nucléaire et deviennent visibles. Pour caractériser la division décrite chez *Amoebidium*, citons ses traits les plus importants. *Elle s'effectue par la mitose, qui possède des chromosomes bien développés au nombre de* 6 *à* 8 *environ, et qui produit l'aster maternel et ses dérivés. Pendant la division, la membrane du noyau fait défaut. Le facteur, qui dirige la division est le centriole, le même, qui conduit la division amitotique chez l'*Amœbidium. *Le centriole se divise à l'intérieur du karyosome et produit la figure centriolaire. Les deux centrioles dérivés glissent aux pôles de la mitose et prennent la place des centrosomes. La centrodesmose subsiste durant tous les stades de la division. Quant au fuseau et aster cytoplasmique, ils ne se produisent pas.*

Parmi les mitoses décrits jusqu'ici chez les organismes unicellulaires, celle de l'*Amoebidium* appartient aux supérieures. On peut déjà la rapprocher des divisions du même genre chez les Métazoaires. D'après la classification de CHATTON (1910 *b*), on devrait l'apparenter aux métamitoses. Il faut considérer comme inférieures, conformément à l'opinion, d'ailleurs, tout à fait justifiée de l'auteur cité ci-dessus, les mitoses, dans lesquelles la membrane ou, d'une manière relative, la limite entre le noyau et la plasma ne disparaît pas lors de la division. Les divisions de l'*Euglena viridis* (KEUTEN (1895), *Coccidium Schubergi* (SCHAUDINN 1899), *Wagnerella borealis* (ZUELZER 1909) et autres ressemblent, en outre, toutes à la mitose de l'*Amoebidium* par d'autres traits communs. Enfin, parmi les Protozoaires, nous trouvons des mitoses mieux organisées que

la nôtre. Ce sont celles où l'on a constaté l'existence du fuseau et du rayonnement cytoplasmique; elles sont peu nombreuses. Chez *Paramoeba eilhardi* (SCHAUDINN **1896**), on observe le fuseau, mais il n'y a pas de rayonnement (aster cytoplasmique). Des mitoses, telles que chez certains Grégarines monocystidées (BRASIL **1905**) ou, par exemple, chez la Grégarine *Angeiocystis Audouiniae* (BRASIL **1909**) et chez les autres, ont une organisation supérieure. Enfin, chez les *Centropyxis aculeata* (SCHAUDINN, d'après DOFLEIN **1909**) et chez *Acanthocystis* (SCHAUDINN **1896**), nous trouvons des divisions qui répondent presque tout à fait à des mitoses typiques des Métazoaires.

La mitose chez la *Spongamonas uvella* (HARTMANN et CHAGAS **1910**, cité d'après HARTMANN **1911**), ressemble beaucoup à la division chez l'*Amoebidium*. Ainsi, les figures mêmes de la mitose, la marche du centriole et de la centrodesmose, enfin la formation des diasters, tout cela se passe de la même manière que dans le cas étudié par moi ; ce dernier manque seulement de netteté. Mais en ce qui concerne le caractère du noyau avant la division, la différence est sensible : le noyau n'a pas de chromatine périphérique visible. C'est pour cela que HARTMANN explique d'une façon spéciale la formation, dans ce cas, de l'aster maternel ; il ne tient notamment pas compte de la présence possible de la chromatine générative dans l'espace nucléaire, mais non visible. Il suppose que toute la mitose se passe uniquement à l'intérieur du karyosome. Quoi qu'il en soit, la division citée se rapproche de la mitose chez l'*Amoebidium* par la présence de la figure centriolaire sans plaques polaires, par la dispersion de la chromatine de karyosome parmi les chromosomes, par la constitution de l'aster maternel distinct, aussi bien que des diasters et enfin par la disparition de la membrane à l'approche des stades ultimes de la division. Parmi les divisions mitotiques, qui ressemblent au cas décrit par moi, se trouve celle relatée par MOROFF chez *Aggregata Dubosqui* (**1908**). La formation de la figure centriolaire et de la centrodesmose, enfin la division même sont presque identiques. La seule différence qu'il y ait, c'est que

l'auteur ne donne pas la centrodesmose dans le stade définitif de la division ; de même la conduite de la chromatine nucléaire est incertaine.

Parmi les phénomènes qui se produisent lors de la division chez l'*Amoebidium*, il en est quelques-uns d'assez importants au point de vue théorique. Ainsi, la manière d'être et de se comporter du centriole. Cet organoïde qui, dans la mitose de l'*Amoebidium*, joue le rôle du centriole (rel. centrosome) des mitoses typiques chez les Métazoaires, est en même temps celui que nous avons vu dans l'amitose et qui a été décrit et observé par plusieurs auteurs lors de la division de divers Protozoaires. Ceci dit *il faut prendre pour démontrer l'homologie existant entre les centres de division dans l'amitose de l'*Amœbidium *et les mitoses simplifiées de divers types de Protistes d'une part, et les mêmes centres dans les cellules des Métazoaires, de l'autre.* C'est grâce aux phénomènes connus de la division chez les Protozoaires, que cette hypothèse peut être établie. Ainsi, par exemple, lors de la division du noyau chez la *Wagnerella borealis* au cours des bourgeonnements, les deux centrioles produits par le centriole unique placé au centre, émigrent vers les pôles de la mitose : en outre il se forme un fuseau. Nous trouvons quelque chose de semblable, parait-il, chez l'*Entamœba tetragena* (HARTMANN et PROVAZEK **1907**). Bien que SCHAUDINN ne parle pas de centriole chez le *Coccidium Schubergi*, il n'en est pas moins exact que la manière d'être du karyosome lors de la division et de la formation de la centrodesmose indique évidemment la présence des centrioles. Ceux-ci s'éloignent l'un de l'autre durant la mitose, dessinent la figure centriolaire, dirigent la division. Il en est de même chez l'*Euglena viridis*. Chez la *Spongomonas uvella* (HARTMANN et CHAGAS **1910**), les centrioles émigrent vers les pôles de la mitose et entre eux se forme la centrodesmose.

Chez l'*Acanthocystis aculeata* (SCHAUDINN **1896**) le centrosome renfermé ordinairement dans le karyosome en sort avant la division et se conduit ensuite comme un centrosome typique. Chez la *Paramoeba eilhardi* (SCHAUDINN **1896**) les centres de

division se trouvent toujours en dehors du noyau et jouent ensuite le rôle des centrosomes. Je ne citerai plus d'exemples, qui sont déjà connus. L'homologie du centre, se trouvant à l'extérieur du noyau dans les cellules typiques des Métazoaires et à l'intérieur du noyau dans la plupart des cellules mitotiquement divisibles des Protistes, est donc grandement démontrée. Lorsqu'on aura trouvé le centriole et les figures centriolaires dans les promitoses, ces pseudo-amitoses, l'homologie de ces organoïdes acquerra des bases encore plus solides. Les divisions du noyau chez l'*Amoebidium* apportent les dernières preuves en faveur de toutes ces suppositions ; il s'en suit que le même organoïde joue tantôt le rôle de « centriole » (Hartmann et Provazek **1907**), tantôt celui dévclu au « centrosome » (Boveri **1901**).

Mais, bien que l'homologie des centres soit un fait démontré, il est assez difficile d'autre part de préciser, s'il faut identifier le centriole des Protozoaires avec celui des mitoses des Métazoaires ou avec le centrosome entier. Si nous nous rallions à l'opinion de Boveri, notre centriole devrait être l'homologue du centrosome réduit, et, dans ce cas, non développé. En se basant sur les données de Veydovski et Mrazek (**1903**), nous aurions dans les deux cas le même organe, avec cette différence, qu'il ne donne naissance, chez l'*Amoebidium*, ni au centrosome, ni au aster cytoplasmique. D'après Moroff (**1908**), les centrioles sont homologues, tandis que le centrosome proprement dit n'est que le produit du centriole. Ces opinions semblent être confirmées par les observations faites sur de nombreux organismes, chez lesquels on trouve toujours les centrioles sans le rayonnement proprement dit, comme le décrit Boveri. Le centrosome, cette « expression morphologique de l'activité physiologique de la cellule », peut faire défaut, tandis que nous trouvons toujours le centriole « le centre kynétique de la division ». Dans le processus le plus compliqué, se forment le centrosome, l'aster cytoplasmique et le fuseau : chez plusieurs Protozoaires, le centrosome et l'aster font défaut ; en ce qui con-

cerne l'*Amoebidium*, on ne distingue même pas clairement le fuseau.

Il y a un autre fait d'une certaine importance au point de vue théorique ; c'est la manière d'être de la chromatine karyosomienne et le rôle du karyosome pendant la division. Dans l'amitose, les granules chromatiques de grandeur et la forme différentes sont passives et suivent les centrioles, en formant les « Polplatten », dont j'ai parlé précédemment. Dans la mitose, elles rampent pour ainsi dire parmi les chromosomes et disparaissent bientôt. On peut observer parfois, conformément à ce que rapporte Moroff au sujet de *Klossia vitrina* (**1911**) et chez d'autres, qu'elles se placent réellement aux extrémités des chromosomes en formation.

Cette dispersion de la chromatine au milieu des chromosomes fut décrite par plusieurs auteurs. Siedlecki relate que, chez le *Caryotropha Mesnili* (**1905**) la chromatine, lors de la division du noyau, s'en dégage et se disperse parmi la chromatine générative. Il suppose que la chromatine du karyosome se combine facilement du noyau. Moroff trouve, lui aussi, le même phénomène chez l'*Aggregata* (**1908**) ; il est d'avis que la chromatine s'y transforme « geradezu in Geschlechtschromatine ». Il en est de même des recherches faites par Schaudinn sur le *Haemoproteus noctuae*. Schüssler (**1911**) a décrit la dissolution du karyosome avant la mitose chez le *Chlamydophrys Schaudinni*. Cette particularité de la chromatine karyosomienne dans l'amitose et la mitose chez l'*Amoebidium* exclut la possibilité de la formation des chromosomes par elle-même. C'est précisément le contraire, que plusieurs auteurs ont relaté en ce qui concerne d'autres organismes. Le karyosome ne joue pas le rôle d'un second noyau ; c'est conjointement à l'espace nucléaire qu'il constitue un organe distinct, destiné à exercer une fonction physiologique déterminée. Dans ces processus, chacune des différentes parties du karyosome joue le rôle spécial, qui lui est dévolu. Je mentionne les paroles de Siedlecki qui, à son époque, a si justement défini le rôle et le caractère du noyau ;

Chatton les cite aussi (**1910**) : «... nach unserer Meinung haben wir in einer Protozoenzelle, gleichwohl, ob sich ein Hauptkern, und eine Chromidialmasse, oder ein vegetativer Karyosom im Kerne, oder sogar ein getrennter vegetativer und generativer Kern im ihrem Innern befindet, immer nur einen einzigen und einheitlichen Kernapparat vor uns » (**1905**).

Ces mots contiennent une idée, qui a été pendant longtemps négligée par la doctrine du dualisme nucléaire et qui fut combattue quelquefois avec passion. De nos jours, le nombre de ceux qui sont du même avis augmente de plus en plus.

Enfin, c'est avec un profond sentiment de gratitude, que je viens exprimer ici mes meilleurs remerciements à M. le professeur Dr Anton Wierzejski à Cracovie, dans le laboratoire duquel j'ai pu exécuter une partie de mon travail, ainsi qu'à M. le professeur Dr Michel Siedlecki, qui a suivi mes recherches avec une extrême bienveillance, me secondant de ses précieuses indications. Je suis très reconnaissant à M. le chef du laboratoire de la Société médicale de Varsovie, Dr L. Paszkiewicz d'avoir bien voulu m'accorder une place dans l'établissement qu'il dirige.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

1907. Awerinzew. Beiträge zur Kenntniss der Süsswasserrhizopoden. (*Arch. f. Protistenk.* VIII.)

1909. Berliner E. Flagellaten Studien. (*Arch. f. Protistenk.* XV.)

1894. Blochmann F. Ueber die Kernteilung bei Euglena. (*Biol. Centralbl.* XIV.)

1901. Boveri. Zellstudien IV. Ueber die Natur der Centrosomen. (Jena.)

1905. Brasil (Louis). Recherches sur la reproduction des Grégarines monocystidées (*Arch. de zool. exp. et gén.* 4e s. t. III.)

1909. Brasil (Louis). Documents sur quelques Sporozoaires d'Annélides. (*Arch. f. Protistk.* t. XVI.)

1880-1882. Bütschli O. « Sporozoa » Bronn. Klassen u. Ordnungen des Thierreichs. I Abt. Protozoa.

1905 CAULLERY et MESNIL. Recherches sur les Haplosporidies. (*Arch. de Zool expér et génér*, t IV)

1906 *a* CHATTON (Edouard) Sur la biologie, la spécification et la position systématique des *Amoebidium*. (*Arch de zool exp et génér*. *4 s.* t. V. *N et R.*, p. XVII).

1906 *b* — Sur la morphologie et l'évolution de l'*Amoebidium recticola*, nouv espèce commensale des Daphnies (*Idem N. et R.*, p XXXV).

1910 *a* — Protozoaires parasites des branchies des labres. *Amoeba mucicola*, Chat : *Trichodina labrorum* n. sp. (*Arch. de zool. expér et génér* 5° t. V.)

1910 *b.* — Essai sur la structure du noyau et la mitose chez les Amoebiens. Faits et théorie. (*Arch. de zool. exp. et génér.* t. V.)

1909 CHATTON E. et ROUBAUD E. Sur un *Amoebidium* du rectum des larves de Simulies (*Simulium argyreatum* M. et *Sim fasciatum* M) (*C R Soc Biol Paris*, t 66).

1861 CIENKOWSKI L Ueber parasitische Schläuche auf Crustaceen. (*Bot Zeitung* XIX, p 169-174)

1907 DOFLEIN. Studien zur Naturgeschichte der Protozoen : V. Amoebenstudien (*Arch f. Protistenk* Suppl. I)

1909 DOFLEIN. Lehrbuch der Protozoenkunde. Jena.

1906 GOLDSCHMIDT R u. POPOFF M Die Karyokineze der Protozoen und die Chromidialapparat der Protozoen und Metazoen. (*Arch f. Protistk.* VIII.)

1910. GUILLIERMOND. A propos des corpuscules métachromatiques. (*Arch f. Protistk*)

1907 HARTMANN. Das System der Protozoen. (*Arch. f. Protistk.* X)

1908. — Eine neue Dysenterieamöbe, *Entamoeba tetragena* Vier. syn *E africana* Hartm. (*Arch. f Schiffs u Tropenk.* Bd 12)

1909. — Polyenergide Kerne Studien uber multiple Kernteilung und generative Chromidien bei Protozoen (*Biol Centralblatt* 29.)

1909. — Untersuchungen über parasitsche Amoeben. I *Entamoeba histolytica*. (*Arch f. Protistk* XVIII.)

1911. — Die Konstitution der Protistenkerne und ihve Bedeutung fur die Zellenlehre. (*Jena. Fischer.*)

1910. HARTMANN M. u. CHAGAS. Flagellatenstudien. (*Memorias Inst. Oswaldo Cruz* t. II fasc. 1. Cité d'après HARTMANN **1911**.)

1907. HARTMANN M u. PROVAZEK S. Blepharoplast, Caryosom und Centrosom. (*Arch. f. Protistk.* X.)

1898. Hertwig R. Ueber Kerntheilung, Richtungskörper-bildung und Befruchtung von Actinosphaerium Eichhorni. (*Abh. d. k. bayr. Akad. d. wiss. Bd.* 19.)

1902 Hertwig R. Die Protozoen u. die Zelltheorie. (*Arch. f. Protistk.* I.)

1909. Jollos V. Multiple Teilung und Reduktion bei *Adelea ovata* Sch. (*Arch. f. Protistk.* 15.)

1910 Jollos V. Dinoflagellatenstudien. (*Arch. f. Protistenk.* t. 19.)

1895 Keuten J. Die Kernteilung von *Euglena viridis* Ehrb. (*Inaugural-Dissertation. Leipzig.*)

1908 Keysselitz G. Studien über Protozoen. (*Arch. f. Protistk.* XI.)

1899 Labbé Sporozoa. Das Thierreich. Lief 5.

1907. Léger L. Les Schizogrégarines des Trachéates I. (*Arch. f. Protistenk* t. VIII.)

1909 Léger L. Les Schizogrégarines des Trachéates II. Le genre *Schizocystis* (*Arch f Protistenk* t. XVIII.)

1910 L Léger et O. Dubosq *Selenococcidium intermedium* L. et D. et la systématique des Sporozoaires. (*Arch de zool, expér. et générale* Paris, t. XLV.)

1897 Mesnil et Marchoux. Sur un Sporozoaire nouveau. (*Coelospor. chydoricola* n g. n. sp.) intermédiaire entre les Sarcosporidies et les Amoebidium Cieuk (*C R. Ac Sc.* Paris.)

1904. Meyer Arthur. Orientierende Untersuchungen über Verbreiterung, Morphologie, und Chemie des Volutins. (*Bot. Zeitung f.* 62.)

1908 Moroff Théodor. Die bei den Cephalopoden vorkommenden Aggregataarten als Grundlage eines kritischen Studie über die Physiologie des Zellkernes (*Arch f Protistenk* XI.)

1911 Moroff Théodor. Untersuchungen über Coccidien. II *Klosia vitrina*. Mor (*Arch f Protistenk.* XXIII.)

1909 Nagler Kurt Entwicklungsgeschichtliche Studien über Amöben. *Arch f. Protistk.* XV.)

1910 Nowikoff M Zur Frage nach der Bedeutung der Amitose. (*Arch. f Zellforschung* t. V.)

1911 Popoff M Uber den Entwicklungscyclus von *Amoeba minuta* n. sp Anhang: Uber die Teilung von *Amoeba* sp (*Chlamydophrys* sp) (*Arch f Protistenk* XXII.)

1905 Provazek S. Uber den Erreger der Kohlhernie, *Plasmodiophora brassicae* (*Arbeit aus den Kaiserl Gesundheitsam* Bd. 22.)

1910 Provazek S. Einführung in die Physiologie der Einzelligen. (Protozoen) (*Leipzig. Teubner.*)

1911 *a*. Raabe Henryk. *Amoebidium parasiticum.* Cienk. cz. I. Jadro,

budowa jego i podzial. (Doniesienie tymczasowe) (*Spraw. Tow. Nauk. Warszawa.* t. IV Z. 5) I partie. Noyau, sa structure et sa division. (Note préliminaire.) (*C. R. soc. scientif de Varsovie* IV an. fasc. 6.)

1911 *b.* RAABE Henryk. *Amoebidium parasiticum* Cienk. II czesc Cialka metachromatyczne (Doniesienie tymczasowe). (*Spraw. Tow. Nauk. Waszawa,* t. IV, zesz. 6) II partie. Les corpuscules métachromatiques. (*C. R. soc. scient. de Varsovie* IV an. 6 fasc.)

1903 RAY LANKESTER. A treatise on Zoology.

1909 ROSENBUSCH Trypanosoma-Studien. (*Arch. f. Protistk.* XV.)

1894 SCHAUDINN Fr. Ueber Kernteilung mit nachfolgender Körperteilung bei *Amoeba crystalligera.* (*Sitz-Ber. d. Kgl preuss Akad. d. Wiss. zu Berlin.* B. 38.)

1895. — Untersuchungen an Foraminiferen I Calcituba polymorpha. (*Zeitsch f wissensch Zool.* t 59.)

1896 *a.* — Ueber den Zeugungskreis von Paramoeba Eilhardi nov. gen. nov. sp. (*Sitz-Ber. d. Kgl. preus. Akad. d. Wiss. zu Berlin.*)

1896 *b.* — Ueber das Centralkorn der Heliozoen, ein Beitrag zur Centrosomenfrage (*Vern. d. Deutsch. Zool. ges*)

1899. — Untersuchungen über der Generations-wechsel bei Coccidien. (*Zool Jahrb Ab. f. Anat. u Ontog* B. XIII)

1903 *a.* — Untersuchungen uber die Fortpflanzung einiger Rhizopoden. (*Arb. a d Kais. Gesundneitsam* 19 t)

1903 *b.* — Cité d'après Doflein. Lehrbuch der Protozoenkunde 1909.

1897 SCHRÖDER J. chez: Engler. Die natürlichen Pflanzenfamilien, p. I.

1898. SIEDLECKI M. Etude cytologique et cycle évolutif de la Coccidie de la Seiche. (*Annales de l'Inst. Pasteur,* t. XII.)

1899. — Etude cytologique et cycle évolutif de *Adelea ovata* Sch. (*Annales d'Inst. Pasteur. Paris,* t. XIII.)

1902. — Cycle évolutif de la *Caryotropha mesnili.* (*Bull. de l'Ac. des Sc. de Cracovie*).

1905. — Ueber die Bedeutung des Caryosoms. (*Bull. de l'Ac. des Sc. de Cracovie.*)

1904. VAHLKAMPF E. Beiträge zur Biologie und Entwicklungsgeschichte von *Amoeba limax* etc. (*Arch. f. Protstk.* Bd. 5)

1905. VEYDOVSKY F. u MRAZEK. Umbildung des Cytoplasmas, während der Befruchtung und Zellteilung. (*Arch. f. mikrosk. Anat. u Ent.* Bd. 62.)

1909. ZUELZER M. Bau u. Entwicklung von *Wagnerella borealis.* (*Arch. f. Protistenk.* II.)

L'EXPLICATION DE LA PLANCHE

PLANCHE XXX

Tous les dessins sont faits à l'aide de la lentille à immersion apochromatique de Zeiss, les fig. 1-25 du compensateur occulaire N 6 et fig. 26-42 de N 8 ; de la chambre claire d'Abbée. Fixé au sublimé avec alcool et acide acétique ; colorées à l'hématox. de Delafield non acide et à l'hématox. de Heidenhain.

Fig. 1 à 2. Le noyau avant la division ; on voit le réseau achromatique avec les granulations chromatiques ; à l'intérieur on a le karyosome avec des grains chromatiques distincts.

Fig. 3 à 6. La centrodesmose est visible dans le karyosome.

Fig. 5. Sur la préparation bien différencié on voit que le karyosome contient une figure centriolaire entière.

Fig. 6. La même préparation colorée à l'hématoxyline de Delafield.

Fig. 7 à 10. Le karyosome s'élargit.

Fig. 7, 8 et 17. Une granule chromatique se détache du karyosome ; on voit la strie de substance nucléaire.

Fig. 9 à 10. Les phases suivants du bourgeonnement du karyosome.

Fig. 10. Le bourgeonnement du karyosome ; on voit les deux « plattes polaires », la centrodesmose et la strie de la substance nucléaire.

Fig. 11 à 16. Les deux karyosomes s'éloignent de plus en plus l'un de l'autre.

Fig. 18 à 20. L'amitose, au moment où la chromatine périphérique se groupe en quelques granules de dimensions plus grandes.

Fig. 21. La centrodesmose se rompt.

Fig. 22. On trouve dans le noyau quelques karyosomes, ce qui conduit à la division multiple.

Fig. 23 à 25. La division de l'espace nucléaire périphérique.

Fig. 25. Les deux nouveaux noyaux, provenant de l'amitose, se séparent l'un de l'autre.

Fig. 26. Le noyau avant la mitose ; on voit sur les nœuds du réseau achromatique de nombreuses granulations chromatiques ; le karyosome et la figure centriolaire sont bien visibles.

Fig. 27. Les centrioles se séparent ; la chromatine s'assemble en quantité sur le réseau achromatique.

Fig. 28 à 30. Les centrioles ont pris leur place aux pôles ; la centrodesmose est présente ; on distingue les chromosomes en formation et les granules de chromatine nucléaire.

Fig. 31 à 33. Les chromosomes se placent à l'équateur.

Fig. 33. Les chromosomes produisent quelque chose ressemblant un tourbillon à l'équateur de la mitose ; la centrodesmose est placée entre eux.

Fig. 34 à 36. Les asters maternels.

Fig. 37 et 38. Les asters dérivés se séparent; on voit entre eux la centrodesmose et le « Zwischenkörper ».

Fig. 39 et 40. Les asters dérivés.

Fig. 41. Les asters dérivés ; les centrioles ne se trouvent pas aux pôles.

Fig. 42. Les deux nouveaux noyaux, provenant de la mitose.

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE
5e Série, Tome X, p. 399 à 478, pl. XXXI et XLVII
30 Janvier 1913

BIOSPEOLOGICA

XXVIII (1)

ASCOSPERMOPHORA

(MYRIOPODES)

(PREMIÈRE SÉRIE)

PAR

H. RIBAUT

Professeur à la Faculté de Médecine de Toulouse

TABLE DES MATIÈRES

(1) Voir pour BIOSPEOLOGICA I à XXVII, ces ARCHIVES, tomes VI, VII, VIII et IX, de la 4e série et tomes I, II, IV, V, VI, VII, VIII, IX et X, de la 5e série.

INTRODUCTION

Parmi les nombreuses grottes explorées par MM. Jeannel et Racovitza ou leurs collaborateurs occasionnels, 31 seulement ont fourni des *Ascospermophora*. Elles sont situées dans les Alpes françaises, les Cévennes, les Pyrénées françaises et espagnoles et la région montagneuse des environs de Barcelone.

La récolte comprend une trentaine d'espèces, dont 17 seulement sont représentées par le mâle adulte. Je me suis borné à l'étude de ces dernières.

Ces 17 espèces, dont 14 sont nouvelles, sont réparties en 11 genres, dont 8 nouveaux, et 4 familles, dont 2 nouvelles.

Toutes les espèces faisant partie de cette récolte ne sont pas exclusivement cavernicoles et la présence dans les grottes de certaines d'entre elles paraît purement accidentelle. Mais il n'est pas possible actuellement de les classer avec certitude en troglobies, troglophiles et trogloxènes, notre connaissance de la faune des *Ascospermophora* étant encore par trop rudimentaire. On peut seulement affirmer que trois espèces ne sont pas troglobies car elles sont connues comme faisant partie de la faune de plein air des régions où sont situées les grottes qui les ont fournies. Ce sont :

Polymicrodon Latzeli gallicum Verh.
Opisthocheiron penicillatum n. sp.
Anthogona variegatum n. sp.

On peut aussi, je pense, avancer que les espèces chez lesquelles les yeux font défaut ou sont dépourvus de pigment sont troglobies, car je ne crois pas qu'on ait encore rencontré en plein air des *Ascospermophora* présentant ces caractères. Ce sont :

Semiosoma Bordei n. sp.
Crossosoma Peyerimhoffi (Bröl.).
Brölemanneuma palmatum (Bröl.)
Brölemanneuma furcatum n. sp.
Cranogona cornutum n. sp.
Origmatogona catalonicum n. sp.
Scutogona muticum n. sp.
Scutogona Jeanneli n. sp.

Pour les six autres espèces on ne peut encore se prononcer ; mais il est très vraisemblable qu'elles vivent en dehors des grottes.

J'ai volontairement borné cette étude à la taxonomie et à quelques rudiments de chorologie, persuadé que, dans l'état de nos connaissances, des considérations d'ordre bionomique seraient tout au moins prématurées. Elles ne pourront être raisonnablement abordées que lorsque nous aurons acquis une connaissance plus précise et plus étendue de la faune épigée des régions intéressées.

COMPOSITION DES RÉCOLTES

France.

Département de l'Isère. — Grotte de Gournier (commune de Choranche, canton de Pont-en-Royans).

Polymicrodon sp. ?

Département de la Drôme. — Grotte des Ferrières (commune et canton de La-Chapelle-en-Vercors).

Polymicrodon digitatum n. sp.
Brölemanneuma furcatum n. sp.

Grotte de la Luire (commune de Saint-Agnan-en-Vercors, canton de La-Chapelle-en-Vercors).

Polymicrodon digitatum n. sp.

Département des Hautes-Alpes. — Grotte inférieure du Pont-de-la-Dame (commune et canton d'Aspres-sur-Buech).

Crossosoma ? sp. ?

Grotte supérieure du Pont-de-la-Dame (commune et canton d'Aspres-sur-Buech.)

Polymicrodon uncinatum n. sp.

Département des Basses-Alpes. — Pertuis de Méailles (commune de Méailles, canton d'Annot).

Brölemanneuma palmatum (Bröl.).

Trou du Bœuf (commune de Méailles, canton d'Annot).

Crossosoma Peyerimhoffi (Bröl.).

Trou de Madame (commune de Méailles, canton d'Annot).

Brölemanneuma palmatum (Bröl.) ?

Département des Alpes-Maritimes. — Grotte d'Albarea (commune et canton de Sospel).

Semiosoma ? sp. ?

Grotte D du Baou des Blancs (commune et canton de Vence).

Semiosoma Bordei n. sp.

Baume obscure de Saint-Vallier (commune et canton de Saint-Vallier).

Semiosoma ? sp ? (1)

Département de l'Ardèche. — Grotte de Baumefort (commune de Saint-Alban, canton de Joyeuse).

Polymicrodon Latzeli gallicum Verh.

Département de l'Aveyron. — Grotte des caves Matharel (commune de Tournemire, canton de Saint-Affrique).

Chordeuma sp ?

Département des Pyrénées-Orientales. — Grotte d'En Brixot (commune de La Preste, canton de Prats de Mollo) (Entrée de la grotte).

Opisthocheiron penicillatum n. sp.

(1) Espèce différente de celle fournie par la grotte d'Albarea.

Barrenc d'al Coll de Saint-Lluis (commune de Caudiès, canton de Saint-Paul de Fenouillet).

Cranogona orientale n. sp.

Département de l'Aude. — Grotte de Guiraudasso (commune de Soulatge, canton de Monthoumet).

Anthogonidae ?

Département de l'Ariège. — Grotte de Capètes (commune de Freychenet, canton de Foix).

Anthogona variegatum n. sp.
Chordeuma sp. ?

Grotte de Sabart (commune et canton de Tarascon-sur-Ariège).

Scutogona Jeanneli n. sp.

Grotte de Niaux (commune de Niaux, canton de Tarascon-sur-Ariège).

Scutogona Jeanneli n. sp.

Rivière souterraine de Vernajouls (commune de Vernajouls, canton de Foix).

Scutogona Jeanneli n. sp.
Opisthocheiron penicillatum n. sp. ?

Département de la Haute-Garonne. — Grotte de Gourgue (commune d'Arbas, canton d'Aspet.)

Opisthocheiron penicillatum n. sp. ?

Département des Basses-Pyrénées. — Grotte d'Istaürdy (commune d'Aussurucq, canton de Mauléon).

Cranogona vasconicum n. sp.
Chordeuma vasconicum n. sp.

Espagne.

Provincia de Tarragona. — Cova gran de la Febró (termino municipal de la Febró, partido de Montblanch).

Origmatogona ? sp ?

Cova del Montsant (termino municipal de Cornudella, partido de Falset).

Origmatogona catalonicum n. sp.

Provincia de Barcelona. — Cova de la Fou de Montaner (termino municipal de Vallirana, partido de San Feliu de Llobregat).

Origmatogona catalonicum n. sp.

Provincia de Lerida. — Cova de la Fou de Bor (termino municipal de Belver, partido de La Seo de Urgel).

Hispaniosoma Racovitzai n. sp.

Cova de Vinyoles (termino municipal de Cavá, partido de La Seo de Urgel).

Scutogona muticum n. sp.

Cova d'Ormini (termino municipal de Montanisell, partido de La Seo de Urgel).

Anthogonidae ?

Lo Grallé (termino municipal de Espluga de Serra, partido de Tremp).

Cranogona cornutum n. sp.

Provincia de Huesca. — Cueva de San Salvador (termino municipal de Bonansa, partido de Benabarre).

Anthogonidae ?

Cranogona ? sp ?

Esplluga de Barrau (termino municipal de Burgasé, partido de Boltaña).

Cranogona ? sp ?

Forau de la Drolica (termino municipal de Sarsa de Surta, partido de Boltaña).

Cranagona ? sp ? (1).

(1) Espèce différente de celle fournie par la Cueva de San Salvador.

DESCRIPTION

Fam. **CHORDEUMIDÆ** Verh. 1909.

Chordeuma vasconicum n. sp.

Les caractères externes sont peu différents de ceux de *Chord. silvestre*.

Gonopodes antérieurs (fig. 1 à 5). — Corne médiane *a* du sternite oblongue, carénée sur ses faces antérieure et postérieure. Cornes latérales *b* arrondies à l'extrémité ayant environ les deux tiers de la longueur de la corne médiane. Tronc du sternite *c* très élevé à face antérieure à peu près plane. Il existe de nombreuses spinules sur la face antérieure : elles se trouvent dans la moitié distale du tronc et à la base des cornes, surtout de la médiane où elles sont particulièrement denses. L'extrémité des cornes est granuleuse en avant.

La base du coxite est, comme d'habitude, renflée et creusée du côté interne, d'une profonde gouttière *d* dont la direction est à peu près parallèle à l'axe du coxite. Au renflement fait suite une partie cylindrique de faible étendue, puis l'organe s'épaissit et se dilate transversalement. Le bord externe est régulièrement arqué. Le bord interne présente une forte saillie triangulaire *e* vers les deux tiers extrêmes. L'extrémité est arrondie et légèrement émarginée par l'existence d'un sillon qui se poursuit sur la face postérieure. Celle-ci est tuméfiée et granuleuse vers l'extrémité et sur une partie externe qui s'étend jusqu'à la saillie triangulaire ; la partie interne correspondante est lisse et légèrement excavée. La face antérieure est parcourue longitudinalement par une côte qui vient se confondre avec le bord interne de la partie cylindrique du coxite. La barbe s'étend à proprement parler depuis la base de la gouttière jusqu'aux deux tiers de la hauteur du coxite, mais il

existe encore une mince ligne poilue qui la continue jusque près de l'extrémité.

Gonopodes postérieurs (fig. 6 à 7). — Coxite élancé à section vaguement triangulaire. L'extrémité est prolongée du côté externe en une pointe légèrement recourbée *f* ; du côté interne elle s'épanouit en un lobe arrondi *g* qui se continue par une crête descendant le long de la face postérieure jusque vers le niveau de l'appendice externe *h*. Celui-ci est moyennement allongé, arrondi et lisse à l'extrémité. Le pseudoflagellum *i* est bifide sur la moitié de sa longueur. Il n'existe pas trace de corne distale. La corne basale *k* est représentée par un petit tubercule conique. La partie située entre le point d'insertion du pseudoflagellum et la base du télopodite n'est pas particulièrement saillante.

Paragonopodes antérieurs (fig. 8). — Prolongement des hanches atteignant l'extrémité de l'article basal du télopodite, son extrémité un peu repliée vers l'avant. Télopodite nettement triarticulé. Sternite à pointe médiane très développée, atteignant l'extrémité du prolongement coxal.

Paragonopodes postérieurs (fig. 9 et 10). — Hanches à peine prolongées en une pointe épaisse, dirigée obliquement vers la ligne médiane, portant un long poil à l'extrémité. Article basal du télopodite peu allongé, à peu près deux fois plus long que large. Le reste du télopodite est ovoïde, mucroné et biarticulé d'une manière presque indistincte.

C'est de *Ch. iluronense* Rib. (1) que cette espèce se rapproche le plus. Elle en diffère principalement par la forme de l'extrémité des coxites des gonopodes postérieurs.

Département des Basses-Pyrénéees (*France*). — Grotte d'Istaürdy, commune d'Aussurucq, canton de Mauléon; n° 130 (1 et 2. I. 06) et n° 191 (4. I. 07).

(1) Cette nouvelle espèce sera décrite très prochainement en même temps qu'une série d'autres nouvelles espèces françaises du genre *Chordeuma*.

Il est très peu vraisemblable que cette espèce soit exclusivement cavernicole. Il y a plutôt lieu de penser que nous avons affaire à une espèce épigée de la région, bien que les récoltes de BRÖLEMANN autour d'Ahusquy n'aient donné que *Ch. muticum* Rib. (1).

Fam. **CRASPEDOSOMIDÆ** Verh. 1909.

Sous-Fam. **Craspedosominæ** Verh. 1909.

Tribu. *Craspedosomini* Verh. 1909.

Genre. **POLYMICRODON** Verh. 1897.

Sous-genre *POLYMICRODON* (s. str.) Verh. 1897.

30 segments.

Face plane chez le mâle, bombée chez la femelle. Antennes grêles, à articles allongés ; le 5e article est à peine plus large que le 3e (1,1 à 1,2) ; l'ensemble des trois derniers articles est de 7 à 10 fois plus long que large ; le dernier article est environ deux fois plus court que l'avant-dernier.

Chez le mâle, des papilles sur la moitié distale des tarses de toutes les pattes sauf les deux premières et quelques dernières. Hanches à bord interne arrondi, contiguës seulement à la base. Tarse de la 7e patte de largeur égale à la moitié de celle du tibia, à peine renflé sur la face interne. Articles des pattes sans prolongement. Sternites avec une forte saillie médiane de la face antérieure.

Expansions latérales des métazonites très développées, de coupe transversale presque triangulaire, présentant une face postérieure presque plane. Un sillon profond va du bord interne

(1). Voir la note précédente.

du tubercule pilifère postérieur au bord externe du tubercule pilifère latéral antérieur ; le bord interne de ce sillon se continue par le bord postérieur de l'expansion, son bord externe se confond avec le bord externe de l'expansion. Face dorsale de l'expansion presque plane, à limite interne nette par suite du changement assez brusque de direction de la surface dorsale lorsqu'on passe de l'expansion latérale à la partie médiane du métazonite. Un faible sillon part du bord interne du tubercule pilifère médian et se dirige en avant et en dehors vers l'insertion de l'expansion. Bord postérieur de l'expansion dirigé assez fortement vers l'avant, droit ou légèrement convexe, rebordé sur sa moitié interne par suite de l'existence d'un sillon linéaire transversal situé contre lui. Bord externe sensiblement droit. Bord antérieur largement arrondi et à peu près perpendiculaire à l'axe du corps. Les quatre derniers segments sont dépourvus d'expansions. Poils courts et égaux, ayant à peu près la moitié de la longueur du bord externe de l'expansion. Partie médiane du bord postérieur des métazonites, légèrement concave.

Gonopodes antérieurs. — Syncoxite à prolongement médian endosquelettal très développé, en une lame triangulaire, située dans un plan sagittal, aussi longue ou presque que la partie extérieure du gonopode. Extrémité du syncoxite divisée en quatre branches, deux antérieures *a* et deux postérieures *b* (celles-ci quelquefois très courtes) ; les branches postérieures se séparent des antérieures à peu près à mi-hauteur de l'organe ; les antérieures se séparent entre elles à une distance beaucoup plus faible de l'extrémité. Les branches antérieures sont reliées aux postérieures par une expansion lamellaire *c* à bord profondément lacinié. La moitié basale du syncoxite est très faiblement chitinisée en arrière ainsi que sur les côtés (sac coxal) où elle forme deux lobes *d* plus ou moins profondément séparés de la partie distale fortement chitinisée. Face antérieure présentant le long de la région médiane une saillie plus fortement chitinisée, dilatée triangulairement dans la partie basale *e* et à bords presque parallèles dans la partie distale *f*.

Pas de lanières (1) ni au syncoxite, ni aux cheirites.

Gonopodes postérieurs. — Patte réduite à un article ou deux peu distincts l'un de l'autre. Les deux pattes sont unies par leur base sur la face postérieure. Le sternite s'avance entre les pattes par un prolongement bifurqué et ses angles externes sont fortement prolongés.

Troisième patte de la femelle normale.

Polymicrodon Latzeli gallicum Verh.

Atractosoma Latzeli gallicum Verh. (**1895**, p. 16).
Craspedosoma Latzeli gallicum Verh. (**1896**, p. 241).
Polymicrodon Latzeli gallicum Verh. (**1897**, p. 137).

Longueur : 17 à 18 millimètres ; largeur : 2 millimètres.

Tête marbrée de brun, à 4 taches claires interantennaires dont les deux médianes plus hautes et presque contiguës. Vertex presque entièrement couvert par deux grandes taches claires contiguës. Sur la face, en dessous des antennes, deux grandes taches claires latérales. Pattes marbrées de brun foncé sur les quatre derniers articles. Prozonites brun foncé. Métazonites brun foncé sur les flancs et sur le milieu du dos. Bords antérieur, postérieur et latéral des expansions clairs sur une bande très étroite, ainsi que le bord postérieur du métazonite compris entre les expansions, mais celui-ci plus largement. Une tache claire marbrée sur la partie dorsale de l'expansion et autour du poil interne, ces deux taches souvent fusionnées. Sillon transversal du métazonite, situé immédiatement en arrière du prozonite, entièrement de couleur claire.

Antennes grêles, atteignant le 7e segment (fig. 227).

Articles des antennes	1	2	3	4	5	6	7	Total
longueur......	0,11	0,37	0,80	0,46	0,67	0,34	0,17	2 mm. 92
largeur........	0,11	0,14	0,12	0,12	0,14	0,16	0,12	
long. / larg...	1,0	2,6	6,7	3,8	4,8	2,1	1,4	

(1) Sous le nom de lanières, je désignerai des groupes d'appendices linéaires pigmentés ou de réfringence spéciale qui se rencontrent, par exemple, sur les côtés du syncoxite dans les espèces du genre *Craspedosoma*. Elles ne peuvent être confondues avec les lames laciniées qui existent, par exemple, dans les genres *Polymicrodon* et *Crossosoma*.

La largeur du 6e article est environ 1 fois 1/3 plus grande que celle du 3e. L'ensemble des 3 derniers articles est 7, 4 fois plus long que large. Le dernier article est deux fois plus court que l'avant dernier.

Yeux en triangle à sommet interne, à côté antérieur curviligne, composés d'une trentaine d'ocelles fortement pigmentés, disposés généralement en 7 rangées (8, 6, 5, 4, 3, 2, 1).

Male.

La largeur d'une expansion latérale vers le milieu du corps est égale aux 6/10 de la largeur du bord postérieur du métazonite compris entre les expansions ; la distance des poils médians entre eux, aux 6,7/10 et celle du poil latéral antérieur au poil latéral postérieur, aux 3,3/10.

Le fémur de la 7e patte est 3,5 fois plus long que large.

Gonopodes antérieurs (fig. 13 à 17). — Syncoxite trapu, aussi large à la base que long, un peu plus court que les cheirites. Saillie longitudinale médiane de la face antérieure dilatée en triangle dans son tiers basal *e* et se prolongeant par la partie *f* jusqu'à l'extrémité visible de l'organe. Branches antérieures *a* longues, en forme de cornes, dirigées d'avant en arrière par suite de la brusque coudure du syncoxite au point de séparation des deux branches. Branches postérieures *b* extrêmement courtes réduites à une saillie bifurquée située à mi-hauteur sur la face postérieure de l'organe. Lame laciniée *c* fortement développée s'étendant de la branche antérieure à la base de la branche postérieure. Lobes *d* de la base séparés de la partie distale par une échancrure de profondeur médiocre ; leur bord distal est arrondi, non saillant. Entre ces lobes, sur la partie médiane de la face postérieure se trouve une large élévation transversale, membraneuse *g*. Prolongement endosquelettal *z* plus court que la partie extérieure du syncoxite, un peu incliné vers l'avant.

Cheirite à face antérieure convexe, sans ornements, à extré-

mité rabattue vers l'arrière. Son angle distal interne est prolongé en une longue pointe *h* orientée vers l'arrière, courbée vers l'intérieur, légèrement bifurquée et munie d'une petite dent *i* à sa base du côté interne. A l'extrémité de la force postéro-externe, immédiatement sous le bord du cheirite, se détache un lobe triangulaire *j* relié d'un côté à la pointe *a* et de l'autre au point de jonction des bords distal et externe du cheirite. Les faces postéro-interne et postéro-externe sont séparées par une lamelle élevée *k* en trapèze à bord droit et lisse et à côtés denticulés, striolée sur toute sa surface, prenant naissance presque à l'extrémité du cheirite, un peu en dehors de la pointe *h*, et finissant vers le tiers basal de la partie fémorale de l'organe. Poche trachéenne relativement peu développée, ne faisant presque pas saillie en avant dans la région où elle se soude au fémorite.

Gonopodes postérieurs (fig. 11 et 12). — Prolongement médian du sternite *a* robuste, à branches courtes et divariquées. Lobes externes *b* triangulaires, s'élevant à la hauteur de l'extrémité du prolongement médian. Pattes *P* réduites à un article à extrémité arrondie, soudées entre elles par leur base sur une certaine hauteur en arrière du prolongement sternal ; leurs axes se trouvent à peu près aux limites du tiers médian et des tiers externes du sternite.

Femelle.

Vulves (fig. 18 à 21) entièrement séparées l'une de l'autre, réunies seulement par une membrane. Les cinq faces sont sensiblement d'égale étendue. Le cyphosternite *s* est peu développé, de sorte que la face antérieure de la vulve est formée par le cyphosternite à la base et le cyphopodite à l'extrémité ; la convexité de la face antérieure du cyphosternite est assez régulière dans tous les sens. Les faces latérales et postérieure du cyphopodite sont presque planes. La face distale est parcourue d'avant en arrière, en son milieu, sur presque toute

sa longueur par un sillon assez profond limité extérieurement par une partie lamellaire *d* ; ses angles antérieurs *b* et *c* et surtout son angle postéro-interne *a* sont prolongés.

Département de l'Ardèche (*France*). — Grotte de Baumefort, commune de Saint-Alban, canton de Joyeuse ; nº 478 (1, VIII, 11), 1 ♀.

Département de la Mayenne (*France*). — Grotte de Rochefort, commune de Saulges, canton de Meslay (BRÖLEMANN).

Cette espèce n'est qu'accidentellement cavernicole. En dehors des grottes citées elle a été rencontrée jusqu'ici, par BRÖLEMANN, à Boran-sur-Oise (Oise) et dans la Forêt de Lyons (Eure) ; par moi, aux environs de Clermont-Ferrand (Durtol, Royat, flancs et sommet du Puy-de-Dôme) sous les feuilles mortes ou sous les pierres dans les endroits découverts.

Les gonopodes antérieurs de l'exemplaire provenant de la grotte de Rochefort, dont mon collègue BRÖLEMANN a eu l'amabilité de communiquer les dessins, sont identiques à ceux des exemplaires des environs de Clermont-Ferrand, d'après lesquels la description précédente a été établie. Les gonopodes postérieurs diffèrent par une soudure beaucoup plus étendue des pattes, qui sont réunies en arrière du prolongement sternal sur presque toute leur hauteur, et par la présence d'un petit tubercule conique à l'extrémité des pattes, représentant le rudiment d'un second article.

D'après les figures des gonopodes antérieurs de *P. Latzeli* données récemment par VERHOEFF (**1912**), la race *gallicum* se distinguerait de l'espèce typique : 1º par la bifurcation des cornes antérieures *b* du syncoxite ; 2º par la forme de la lame *k* du cheirite, qui s'abaisse très brusquement du côté distal ; 3º par l'absence d'une troisième corne à l'extrémité du cheirite ou, en tout cas, par sa réduction à une dent peu allongée *i*, si la corne *ac* de la figure donnée par VERHOEFF est bien située du côté interne, ce que l'on ne peut pas très nettement distinguer.

Polymicrodon uncinatum n. sp.

Dimensions et couleur comme chez *P. Latzeli gallicum*.

Antennes plus longues et plus grêles à partir du 3e article que chez *P. Latzeli gallicum* (fig. 228).

Articles des antennes	1	2	3	4	5	6	7	Total
longueur......	0,16	0,47	1,18	0,69	0,88	0,36	0,22	3 mm. 96
largeur........	0,16	0,16	0,11	0,11	0,12	0,14	0,11	
long. / larg..	1,0	2,9	9,3	6,3	7,3	2,6	2,0	

La largeur du 6e article est environ 1 fois 1/4 plus grande que celle du 3e. L'ensemble des 3 derniers articles est près de 10 fois plus long que large. Le dernier article est 1 fois 2/3 plus court que l'avant-dernier.

Yeux en triangle à sommet interne, à côté antérieur curviligne, composés d'environ 25 ocelles fortement pigmentés, disposés en 7 rangées (6, 5, 5, 4, 3, 2, 1).

Male.

La largeur d'une expansion latérale (fig. 32 et 216) vers le milieu du corps est égale aux 7/10 de la largeur du bord postérieur du métazonite compris entre les expansions ; la distance des poils médians entre eux, aux 7/10 et celle du poil latéral antérieur au poil latéral postérieur, aux 3,8/10.

Le fémur de la 7e patte est 4,4 fois plus long que large.

Gonopodes antérieurs (fig. 22 à 26). — Syncoxite très trapu, plus large à la base que long, plus court que les cheirites. Saillie longitudinale médiane de la face antérieure réduite à la partie basale triangulaire *e*. Branches antérieures *a* courtes, développées chacune en une lame située dans un plan sagittal, à extrémité légèrement et irrégulièrement denticulée ; elles ne sont pas rabattues en avant ; elles sont séparées à la base par une partie à peu près rectiligne assez étendue du syncoxite.

Branches postérieures *b* très développées, atteignant l'extrémité des branches antérieures, réunies entre elles à la base ; leur ensemble affecte la forme d'une lyre ; la moitié basale de leur bord externe est épanouie en une lamelle lâchement denticulée. Lame laciniée *c* fortement développée, partant presque de l'extrémité de la branche antérieure et allant jusqu'à la base de la branche postérieure. Lobes *d* de la base séparés de la partie distale de l'organe par une échancrure profonde ; leur bord distal est fortement saillant. Entre ces lobes sur la partie médiane de la face postérieure se trouve une élévation membraneuse *g* échancrée en son milieu. Prolongement endosquelettal *z* aussi long que la partie extérieure du syncoxite, un peu incliné vers l'avant.

Cheirite à face antérieure convexe, sans ornements, à extrémité rabattue vers l'arrière. Son angle distal interne est prolongé en une forte pointe *h* orientée vers l'arrière, en forme de griffe à bord basal tranchant. Une petite dent *i* se détache de la base de cette pointe, du côté interne. Un lambeau *j* triangulaire, à surface granuleuse s'élève sous la pointe *h* à la limite de séparation des faces postéro-interne et postéro-externe, formant la continuation du bord basal tranchant de cette pointe et correspondant vraisemblablement au lobe désigné par *j* chez *gallicum*. A la suite de ce lambeau, sur la partie médiane de l'organe, se trouvent quelques lamelles allongées, ramifiées, hyalines *k* (la lame *k* chez *gallicum* est constituée sans aucun doute par un nombre considérable de ces lamelles soudées les unes aux autres). Au bord externe vers le tiers de la hauteur se détachent deux cornes, l'une *m* externe, l'autre *n* interne, entre la base desquelles prend naissance une crête *l* de la face postéro-externe du cheirite, qui s'évanouit vers le niveau de la lamelle *k* la plus distale. Poches trachéennes très développées ; leur base forme une saillie très forte en avant du fémorite.

Gonopodes postérieurs (fig. 33 et 34). — Prolongement médian du sternite *a* relativement court ; les branches parallèles

entre elles, se séparent dès la base. Lobes externes *b* développés en une lamelle étroite incurvée vers l'avant. Pattes *P* courtes formées d'un seul article, arrondies à l'extrémité, à bord interne aminci en une lame hyaline, largement soudées par leur base en arrière du prolongement sternal ; elles sont très éloignées l'une de l'autre et leur bord externe est presque au niveau du bord externe du sternite, de telle sorte qu'elles cachent presque entièrement en arrière les lobes externes du sternite.

Femelle.

Vulves (fig. 27 à 31) entièrement séparées, réunies seulement par une membrane. Les cinq faces sont sensiblement d'égale étendue. Cyphosternite *s* peu développé, présentant très nettement une face distale sur laquelle sont implantés les poils.

La face distale du cyphopodite est creusée en une gouttière à peine marquée sur la partie postérieure, devenant plus profonde en avant et se poursuivant sur la face antérieure où ses bords convergent pour se rejoindre au milieu de la base de cette face. Les angles antérieurs *e* et *f* de la face distale sont à peine soulevés ; par contre, il existe une forte saillie *a* à l'angle postéro-interne et une autre *b* au milieu du bord postérieur. La face postérieure est excavée et sa base est soulevée en une carène transverse *c*, *d* anguleuse du côté interne.

Cette espèce est très différente de ses congénères par la forme des gonopodes et des vulves. Elle diffère en outre de *P. Latzeli gallicum* par ses antennes plus longues et plus grêles, le fémur de la 7ᵉ patte du mâle plus allongé, les expansions des métazonites plus développées, les poils médians plus écartés et la distance entre les poils latéraux antérieur et postérieur plus grande. De *P. digitatum*, elle diffère en outre par ses antennes un peu plus grêles, le fémur de la 7ᵉ patte du mâle un peu plus allongé, les poils médians plus écartés et la distance entre les poils latéraux antérieur et postérieur plus grande.

Département des Hautes-Alpes (*France*). — Grotte supérieure du Pont de la Dame, commune et canton d'Aspres-sur-Buech ; nº 420 (28, III, 11), 3 ♂ et 1 ♀ adultes, 2 ♀ de 28 segments et 1 ♀ de 26 segments.

Le développement des yeux et la pigmentation de cette espèce, ne permettent pas de la considérer comme exclusivement cavernicole. C'est, selon toute vraisemblance, une espèce de plein air pouvant comme la précédente se rencontrer accidentellement dans les grottes.

Polymicrodon digitatum n. sp.

Dimensions et couleur comme chez *P. Latzeli gallicum*.

Antennes aussi longues que chez *P. uncinatum*, mais moins grêles (fig. 229).

Articles des antennes	1	2	3	4	5	6	7	Total
longueur......	0,14	0,45	1,10	0,63	0,88	0,44	0,22	3 mm. 86
largeur........	0,14	0,17	0,13	0,13	0,14	0,16	0,12	
long./larg...	1,0	2,6	8,5	4,8	6,3	2,7	1,8	

La largeur du 6e article est environ 1 fois 1/4 plus grande que celle du 3e. L'ensemble des 3 derniers articles est près de 10 fois plus long que large. Le dernier article est deux fois plus court que l'avant dernier.

Yeux en triangle à sommet interne, à côté antérieur curviligne, composés d'une trentaine d'ocelles fortement pigmentés, disposés en 7 ou 8 rangées (7, 6, 4, 5, 4, 3, 2, 1).

Male.

La largeur d'une expansion latérale (fig. 44 et 217) vers le milieu du corps est égale aux 7,5/10 de la largeur du bord postérieur du métazonite compris entre les expansions ; la distance des poils médians entre eux, aux 6,7/10 et celle du poil latéral

antérieur au poil latéral postérieur, aux 3,3/10. Les expansions sont donc notablement plus développées que chez *P. Latzeli gallicum*, mais la distance des poils est la même.

Le fémur de la 7e patte est 4,1 fois plus long que large.

Gonopodes antérieurs (fig. 35 à 40). — Syncoxite assez élancé, plus long que large à la base, plus long que les cheirites. Saillie longitudinale médiane de la face antérieure s'effaçant avant l'extrémité de l'organe. Branches antérieures *a* courtes, contiguës à la base, à extrémité en iforme de T. Branches postérieures *b* longues, atteignant presque l'extrémité des branches antérieures, réunies entre elles à la base ; leur ensemble affecte la forme d'une fourche ; leur bord externe n'est pas épanoui, comme chez *P. uncinatum ;* elles présentent un certain degré de torsion ; leur extrémité est denticulée. Lame lacinée *c* moins développée que chez *P. Latzeli gallicum* et *P. uncinatum ;* elle part presque de l'extrémité de la branche antérieure, mais s'arrête loin de la base de la branche postérieure. Lobes *d* de la base séparés de la partie distale de l'organe par une échancrure profonde ; leur bord distal est encore plus fortement saillant que chez *uncinatum*. Pas d'élévation membraneuse à la base entre les lobes. Prolongement endosquelettal *z* extraordinairement développé, à peu près aussi long que la partie extérieure du syncoxite et fortement incliné vers l'avant.

Cheirite à extrémité relevée dans la direction de la pièce, à l'inverse de ce que l'on observe chez *gallicum* et *uncinatum*. La partie correspondant à l'extrémité chez les deux autres espèces est représentée en avant par le bourrelet *E*. Ce relèvement de l'extrémité s'est répercuté dans la forme de la face antérieure, qui, au lieu d'être convexe dans toutes les directions, est concave dans la direction longitudinale et convexe dans la direction transversale. La pointe *h* de l'angle externe se termine par un T et son bord postérieur est aminci en lamelle depuis sa base jusqu'au voisinage de l'extrémité ; la dent *i* située au côté interne de sa base est très développée. Le lobe *j* prend ici la forme d'une pointe denticulée près de l'extrémité et dirigée un

peu vers l'arrière. La lame *k* est réduite à une lamelle hyaline, longue et étroite insérée un peu en dehors de la base du bord postérieur de la pointe *h*. La base du fémorite est dépourvue d'ornements comme chez *gallicum*. Poches trachéennes très développées ; leur base forme une saillie très forte en avant du fémorite.

Gonopodes postérieurs (fig. 45 et 46). — Prolongement médian *a* du sternite élancé, à branches courbées l'une vers l'autre et presque contiguës à l'extrémité. Lobes externes *b* du sternite en trapèze, peu développées, n'atteignant pas la hauteur du point de séparation des deux branches du prolongement médian ; leur bord distal est presque droit et l'angle distal interne prolongé en une petite pointe triangulaire ou bifurquée. Pattes *P* allongées, pointues, formées nettement de deux articles dont le basal est beaucoup plus fortement développé ; elles sont largement soudées par leur base en arrière du prolongement sternal ; l'écartement de leurs axes est comme chez *gallicum*.

Femelle.

Les Vulves (fig. 41 à 43) diffèrent considérablement de celles de *P. Latzeli gallicum* et *P. uncinatum*. Elles sont séparées sur presque toute leur étendue, mais en arrière leurs bases sont réunies par une robuste pièce chitineuse triangulaire *c*. Les cinq faces sont inégales, la distale et les latérales étant beaucoup plus étendues que les antérieure et postérieure. Le cyphosternite *s* est très développé et forme à lui seul la face antérieure, de sorte que la fente vulvaire se trouve sur la face distale au lieu d'être sur l'antérieure comme dans les espèces précédentes; il est fortement excavé en son milieu. La face distale du cyphopodite est creusée en une gouttière qui va en se rétrécissant vers l'avant où ses bords sont plus ou moins lamelleux. L'angle postéro-interne *a* est plus saillant que l'externe *b*. Il n'existe pas de pointes bien caractérisées.

Cette espèce est bien différente des deux précédentes par la forme des gonopodes et des vulves. Au point de vue de la forme des antennes, du fémur de la 7e patte et des métazonites, elle est intermédiaire entre *gallicum* et *uncinatum*.

Département de la Drôme (*France*). — Grotte de Ferrières, commune et canton de La Chapelle-en-Vercors ; n° 427 (2, IV, 11), 2 ♂ et 3 ♀ adultes.

Grotte de la Luire, commune de Saint-Agnan-en-Vercors, canton de La-Chapelle-en-Vercors ; n° 429 (2, IV, 11), 2 ♂ adultes.

Cette espèce, pas plus que les précédentes, ne doit être considérée comme exclusivement cavernicole.

Genre SEMIOSOMA n. gen.

Brölemann (**1901**) a décrit, sous le nom de *Ceratosoma Devillei*, une espèce qu'il n'est pas possible de faire rentrer dans le genre *Ceratosoma*. Du reste, aucun des genres existants ne peut la recevoir. Aussi je crée le nouveau genre *Semiosoma* pour elle et pour une espèce nouvelle voisine récoltée par M. de Borde et faisant partie des matériaux de *Biospeologica*.

30 segments

Face plane chez le mâle. Antennes grêles à articles allongés (fig. 230) ; le 5e article 1 fois 1/2 plus large que le 3e ; l'ensemble des trois derniers environ 8 fois plus long que large ; le dernier article de même longueur que l'avant-dernier. Labre tridenté.

Lobes internes du gnathochilarium munis de 4 + 1 bâtonnets. Des styles trifides. Promentum séparé.

Chez le mâle, des papilles tarsales aux pattes 3 à 10 (rares aux pattes 8, 9 et 10). Pas de protubérances aux articles des pattes. Bord interne des hanches (fig. 47) très renflé au delà de

la 10e. Fémur de la 7e patte environ 4 fois 1/2 plus long que large. Sternites avec une saillie médiane de la face antérieure.

Expansions latérales des métazonites aussi développées dans leur partie antérieure que dans leur partie postérieure. La boursouflure de leur face dorsale très prononcée, s'étendant jusqu'en dedans du poil médian ; par suite du développement de cette boursouflure le profil de l'expansion présente trois faces, une dorsale, une dorso-externe et une ventrale. Le 28e segment ne porte plus d'expansions ; sur le 27e, elles sont très affaiblies.

Gonopodes antérieurs. — Un syncoxite et des cheirites. Syncoxite avec un prolongement endosquelettal, deux appendices auriculés sur la face antérieure ; il est terminé par deux branches formant entre elles un angle si ouvert que leurs bords internes sont presque dans le prolongement l'un de l'autre. Ces branches sont accompagnées extérieurement de lamelles à disposition plus ou moins compliquée, mais il n'y a pas de lame laciniée. Cheirites ayant subi une torsion qui a eu pour effet de rendre externe leur face postérieure. Pas de lanières ni au syncoxite ni aux cheirites.

Gonopodes postérieurs en forme de mamelons, mono- ou pluri-articulés. Sternite sans prolongements.

Troisième patte de la femelle normale.

Semiosoma Bordei n. sp.

Longueur : 12 millimètres. Couleur pâle, uniforme

Articles des antennes	1	2	3	4	5	6	7	total
longueur......	0,09	0,30	0,65	0,43	0,57	0,21	0,21	2 mm. 50
largeur........	0,10	0,11	0,09	0,09	0,13	0,13	0,09	
long./larg...	0,9	2,7	7,2	4,8	4,4	1,6	2,3	

Ocelles nombreux, entièrement décolorés.

Expansions latérales des métazonites (fig. 56 et 218) bien

développées, à bord externe parallèle à l'axe du corps, à peine incurvé, à bord antérieur perpendiculaire à l'axe du corps, peu éloigné des poils antérieurs, se poursuivant sur la face dorsale du métazonite par un sillon qui se dirige vers le tubercule pilifère médian qu'il entoure en dedans ; le bord postérieur est également perpendiculaire à l'axe du corps. La boursouflure de la face dorsale est très accentuée ; elle s'abaisse très brusquement du côté externe où elle détermine un sillon longitudinal curviligne s'étendant depuis le côté interne de tubercule pilifère latéral postérieur jusqu'en un point situé en avant du poil latéral antérieur. L'abaissement brusque de la boursouflure du côté externe donne au profil de l'expansion la forme d'un trapèze, déterminant l'existence d'une face dorsale, d'une face ventrale et d'une face dorso-externe comprenant le sillon et les poils latéraux. Le passage de la face dorso-externe à la face ventrale se fait par un angle bien accusé. La distance d'un poil médian au poil latéral antérieur est égale à celle des poils latéraux antérieur et postérieur entre eux ; la distance des poils médians entre eux est égale aux 6/10 de la distance entre eux des poils latéraux postérieurs. Le bord postérieur du métazonite porte sur sa tranche une rangée de granulations qui s'étend sur la région correspondant à l'expansion ; par conséquent les parties médiane et ventrale de ce bord sont lisses. Une rangée de granulations se trouve aussi sur les bords externe et postérieur de l'expansion.

Male.

Tarses des pattes 3 à 7 renflés sur le bord interne, les autres droits. Des papilles tarsales aux pattes 3 à 7 sur presque la moitié de la longueur du tarse ; aux pattes 8, 9 et 10, à peine 3 ou 4 papilles ; à la 15ᵉ, absence complète de papilles. Hanches, trochanter et préfémur à surface granuleuse.

Gonopodes antérieurs (fig. 50 à 55). — Syncoxite constitué par une pièce large et courte, plus large à l'extrémité qu'à la base, à bord distal largement émarginé, à angles de

l'extrémité de structure compliquée. On doit se représenter cette forme comme résultant d'un syncoxite à extrémité bifurquée, dont les branches sont à tel point divergentes que leurs bords internes sont presque dans le prolongement l'un de l'autre. Aussi, dans ce qui suit, j'appellerai bord interne d'une branche, la moitié correspondante du bord distal du syncoxite. La branche est terminée par une pointe *a* comprimée latéralement et formant un bec orienté vers l'arrière. A moitié distance entre la pointe et la base de la branche, le bord interne envoie un prolongement digitiforme *b* dirigé vers l'extrémité. Sur la face postérieure de la branche, au niveau du prolongement *b*, se détache un autre prolongement également dirigé vers la pointe, formé de l'accouplement de 3 lamelles *c*, *d*, *e* dont l'interne *c* est granuleuse. A la base de la face antérieure se détachent, perpendiculairement à elle, deux lobes *k* en forme de bec d'aigle (appendices auriculés).

Cheirites légèrement recourbés vers l'extérieur. On peut admettre qu'ils ont subi au voisinage de leur base une torsion qui a rendu externe leur face postérieure. Pour mieux comprendre leur structure, on peut supposer qu'ils sont divisés à leur extrémité en deux branches *f* et *g* reliées l'une à l'autre par une partie lamellaire *h*. La branche *f*, plus courte que l'autre, est ornée sur son bord interne d'un groupe de deux ou trois dents coniques. La partie lamellaire *h* fait suite exactement au bord externe de la branche *f* dont elle est l'épanouissement ; elle vient rejoindre le bord antéro-externe de la branche *g*. Celle-ci forme donc une nervure saillante sur la face postérieure du cheirite. Comme la partie lamellaire n'est pas tendue, il existe une large gouttière entre les deux branches. La branche *g* est légèrement recourbée à l'extrémité ; de son bord externe se détache une lame *i* qui s'étend jusqu'à la base du cheirite : son bord postérieur est également lamellaire et forme une crête tranchante qui se poursuit sur la face postérieure du cheirite, à la base duquel elle prend une grande extension *j*, comblant en arrière l'angle que fait le cheirite avec le syncoxite.

GONOPODES POSTÉRIEURS (fig. 48 et 49) formés d'un sternite bien développé, mais dépourvu de prolongements, au milieu duquel sont insérés deux mamelons largement coalescents représentant la paire de pattes. La limite entre ceux-ci et le sternite est indistincte. Au sommet de chaque mamelon se trouve une petite protubérance conique représentant sans doute un second article.

Cette espèce voisine de *Sem. Devillei* (Bröl.) s'en distingue par la forme des gonopodes postérieurs, celle de l'extrémité des cheirites et celle de la partie lamellaire des extrémités du syncoxite.

Département des Alpes-Maritimes (*France*). — Grotte D du Baou des Blancs, commune et canton de Vence ; n° 470 (26, II, 11), un ♂ adulte, un jeune de 28 segments et 4 jeunes de 26 segments.

Genre CROSSOSOMA n. gen.

Je crée ce nouveau genre pour l'espèce décrite par BRÖLEMANN sous le nom de *Ceratosoma Peyerimhoffi* qui ne peut rentrer dans le genre *Ceratosoma*.

30 segments.

Face du mâle convexe. Antennes grêles, à articles allongés (fig. 231) ; le 5e article à peine plus large que le 3e (1,2) ; l'ensemble des trois derniers articles est environ 8 fois plus long que large ; le dernier article est de même longueur que l'avant-dernier. Labre tridenté.

Lobes internes de gnathochilarium muni de 3 + 1 bâtonnets. Des styles trifides. Un promentum.

Chez le mâle, des papilles tarsales à partir de la 3e patte jusque vers l'extrémité postérieure du corps, avec raréfaction

importante des papilles sur la 8e patte et quelques suivantes. Pas de protubérances aux articles des pattes. Bord interne des hanches peu renflé (fig. 58). Fémur très trapu, surtout dans la partie antérieure du corps ; à la 7e patte, il est à peine 2 fois 1/2 plus long que large (fig. 57).

Expansions latérales des métazonites bien développées seulement dans leur partie postérieure, par conséquent leur bord externe très oblique. La boursouflure de la face dorsale est peu développée et s'arrête bien en dehors du poil médian. Le profil de l'expansion est triangulaire, ne présentant qu'une face dorsale et une face ventrale. Le 25e segment n'en porte plus.

Gonopodes antérieurs formés d'un syncoxite et de cheirites. Prolongement endosquelettal très court. Syncoxite bifurqué à l'extrémité ; chaque branche est flanquée, du côté externe, d'une lame laciniée. A la base du syncoxite se trouvent deux appendices auriculés sur la face antérieure et un appendice triangulaire sur la face postérieure. Cheirites à extrémité de structure simple, non tordus à leur base.

Gonopodes postérieurs bi-articulés, pas en forme de mamelons. Sternite sans prolongements.

Troisième patte de la femelle normale.

Ce genre, voisin de *Semiosoma* par la constitution des gonopodes antérieurs, en diffère par la convexité de la face du mâle, le raccourcissement du fémur, surtout de la 7e patte, la boursouflure à peine accusée de la face dorsale des expansions des métazonites, la forme des gonopodes postérieurs, le nombre beaucoup plus considérable de pattes munies de papilles tarsales, le faible renflement du bord interne des hanches.

La constitution des gonopodes antérieurs rapproche encore davantage *Crossosoma* de *Polymicrodon*. Nous y trouvons en effet la lame laciniée du syncoxite et les deux expansions auriculées de la base de cet organe semblent être les homologues des lobes *d* de *Polymicrodon*. Mais la forme des gonopodes pos-

térieurs et surtout celle des expansions latérales des métazonites séparent nettement ces deux genres.

Crossosoma Peyerimhoffi (Bröl.)

Ceratosoma Peyerimhoffi Bröl. (1902)

Longueur : 18 millimètres.

Articles des antennes	1	2	3	4	5	6	7	Total
longueur......	0,14	0,41	0,85	0,59	0,81	0,25	0,26	3 mm.31
largeur........	0,13	0,17	0,13	0,14	0,16	0,15	0,10	
long. / larg...	1,1	2,4	6,5	4,2	5,1	1,7	2,6	

Ocelles nombreux, entièrement dépourvus de pigment.

Expansions latérales des métazonites (fig. 59 et 219) s'abaissant progressivement à partir de leur angle postérieur, de sorte qu'il ne peut être question que d'un bord antéro-externe très oblique sans distinction de bord antérieur. Le bord postérieur est également oblique. Les tubercules pilifères sont extrêmement développés, en particulier le médian et le latéral postérieur. La boursouflure de la face dorsale est rudimentaire et est loin d'atteindre le tubercule pilifère médian. Entre celui-ci et la limite interne de la boursouflure se trouve un sillon très accusé qui se poursuit en arrière du poil sur la face dorsale par une dépression nette de toute la partie postérieure du métazonite. Un faible sillon s'étend du poil latéral postérieur à l'antérieur. Le bord postérieur de l'expansion n'est pas rebordé. La distance du poil médian au poil latéral antérieur est beaucoup plus grande que celle du poil latéral antérieur au postérieur. La distance des poils médians entre eux est égale à la moitié de celle des poils latéraux postérieurs entre eux.

Male.

Tarses des pattes 3 à 7 très renflés sur leur bord interne à partir de la base de l'ongle ; ceux des pattes 9 et 8 et de quelques

suivantes droits, mais peu à peu le bord se renfle de nouveau et vers la 20e patte le renflement est très accusé. Sur les pattes situées au delà des gonopodes le renflement commence brusquement à une certaine distance de la base de l'ongle. Des papilles très serrées sur toute la longueur du tarse dans les pattes 3 à 7 ; sur les pattes 9 et 8, les papilles sont rares (une dizaine), réparties sur la moitié de la longueur du tarse ; en s'avançant de patte en patte vers l'arrière, les papilles redeviennent progressivement plus nombreuses et plus serrées et vers la 20e patte leur nombre est élevé ; mais à partir de la 9e patte, elles ne s'étendent jamais au delà de la moitié de la longueur du tarse. Bord interne des hanches peu renflé ; au delà de la 10e, le bord interne est presque droit sur une certaine partie distale de sa longueur (fig. 58). Hanches, trochanter et préfémur peu granuleux.

La description des gonopodes a été faite par Brölemann d'une manière très satisfaisante. Les lignes pointillées concentriques de la base du syncoxite représentent dans la figure donnée par cet auteur, la paroi interne des appendices auriculés qui sont creux et non, comme il est dit, « l'insertion de pièces chargées de calcaire » homologues du prolongement endosquelettal.

Femelle.

Vulves (fig. 60 à 63) réunies entre elles seulement par une membrane. La face distale est formée par deux plans à des niveaux très différents, l'un peu élevé correspondant au cyphosternite *s*, l'autre très élevé correspondant au cyphopodite. Les deux angles antérieurs de la face distale du cyphopodite sont munis d'une carène en V de la pointe duquel se détache une lamelle qui parcourt la face antérieure et va rejoindre celle du côté opposé à la base de l'organe. Entre ces deux lamelles la face antérieure est profondément excavée et est parcourue par un sillon étroit dans lequel débouche une rangée de glandes. Les angles postérieurs et l'arête postérieure de la face distale sont arrondis.

Département des Basses-Alpes (*France*). — Trou du Bœuf, commune de Méailles, canton d'Annot ; n° 475 (28, II, 11) 3 ♂, 1 ♀ et 4 jeunes de 15, 23, 26 et 28 segments.

Les types de Brölemann ont été trouvés dans cette même grotte que l'auteur a désignée seulement par sa cote 1548 mètres.

Sous-fam. **Attemsiinæ** Verh. 1909.

Tribu. ***Haplobainosomini*** Verh. 1909.

Genre **HISPANIOSOMA** n. gen.

30 segments.

Face concave chez le mâle. Antennes grêles à articles allongés (fig. 232). Le 5e article est à peine plus large que le 3e (1,2). L'ensemble des trois derniers articles est environ 9 fois plus long que large. Le dernier article est un peu plus court que l'avant-dernier (9/11). Labre tridenté.

Lobes internes du gnathochilarium munis de 3 + 1 à 4 + 1 bâtonnets. Des styles trifides. Un promentum.

Expansions latérales des métazonites (fig. 66 et 220) peu accentuées. Boursouflure de leur face dorsale très prononcée. Un sillon assez profond allant du tubercule pilifère latéral postérieur au latéral antérieur.

Chez le mâle, des papilles tarsales à presque toutes les pattes à partir de la 3e. Hanche de la 7e patte sans prolongement bien marqué. Face postérieure du préfémur proéminente à la base dans les pattes 4 à 9, surtout la 5e ; leur bord interne muni d'une saillie aux 8e et 9e pattes.

Gonopodes antérieurs. — Un syncoxite et des cheirites. Syncoxite sans prolongement endosquelettal, de conformation très simple, constitué par une pièce impaire très courte et sans prolongement de l'extrémité, prolongée à la base de chaque côté en un lobe au delà du point d'appui de la partie trachéenne

des cheirites, à suture médiane très nette, surmonté d'un sac coxal très fortement développé, bifide.

GONOPODES POSTÉRIEURS triarticulés, bien séparés du sternite qui possède des stigmates. La hanche est fortement développée.

Troisième patte de la femelle plus robuste que les autres et de forme anormale ; son préfémur est globuleux à son extrémité externe.

La forme du syncoxite fait rentrer indubitablement ce genre dans la tribu des *Haplobainosomini*.

Par la conformation de ses gonopodes et le développement peu accusé des expansions des métazonites *Hispaniosoma* se rapproche étroitement de *Haplobainosoma* dont il diffère principalement par les ornements des préfémurs 8 et 9, par le développement considérable du sac coxal des gonopodes antérieurs et l'absence de prolongement endosquelettal du syncoxite, peut-être aussi par la forme anormale de la 3e patte chez la femelle.

Hispaniosoma Racovitzai n. sp.

Longueur : 15 mm. ; largeur : 1mm.4.

Face avec deux taches claires interantennaires se touchant au milieu et deux autres taches claires plus grandes en dedans et en dessous de l'insertion des antennes. Antennes brunes. Partie inférieure du corps pâle. Partie supérieure marbrée de brun avec le dessus des expansions et une bande entre le prozonite et le métazonite plus clairs.

Articles des antennes	1	2	3	4	5	6	7	Total
longueur......	0,12	0,37	0,87	0,53	0,76	0,33	0,27	3 mm.25
largeur........	0,13	0,16	0,12	0,12	0,15	0,15	0,11	
long./larg...	0,9	2,3	7,3	4,4	5,1	2,2	2,4	

Yeux en triangle allongé à côtés droits, l'antérieur quelquefois

curviligne, composés d'environ 25 ocelles très pigmentés, disposés sur 7 rangées (6, 5, 4, 4, 3, 2, 1).

Male.

Fémur de la 7e patte environ 3 fois 1/2 plus long que large.

Des papilles sur presque toute la longueur du tarse de toutes les pattes, sauf les deux premières et quelques dernières. Tarses 3 à 9 dilatés ; à partir de la 10e patte leur bord ventral est rectiligne et les papilles sont généralement localisées à la face postérieure, de sorte qu'elles n'apparaissent pas de profil.

Préfémurs des pattes 4 à 9 à face postérieure proéminente à la base (fig. 77); cette proéminence présente le maximum de développement sur la 5e patte. Bord interne portant une saillie conique aux pattes 8 et 9, dirigée normalement à l'axe de l'article à la 8e patte (fig. 81 et 82), beaucoup plus fortement développée et dirigée un peu vers la base à la 9e (fig. 83 et 84).

Trochanters normaux.

Hanches de la 7e paire (fig. 79 et 80) présentant une face interne due à leur compression mutuelle ; la limite de la face interne et de la face postérieure est presque caréniforme et se prolonge un peu à l'extrémité sous forme d'un mamelon *a*. A la 8e patte (fig. 81 et 82), l'orifice du sac est très proéminent et sur le bord interne de la hanche, entre la base et l'orifice, se trouve un mamelon. La hanche de la 9e patte (fig. 83 et 84) est très analogue à la précédente, mais l'orifice n'est pas saillant et le mamelon est moins accusé. A la 10e (fig. 85), se trouve un tubercule sur le milieu de la face antérieure. Les hanches des autres pattes sont sans particularités.

Sternites à saillie médiane de la face antérieure allongée, sauf sur la 8e (fig. 81) où elle est presque globuleuse. Ils sont prolongés en pointe entre les hanches, sauf les 8e et 9e qui sont tronqués-émarginés. Leur forme générale est triangulaire, sauf les 7e, 8e et 9e où la partie non comprise entre les hanches a des bords latéraux parallèles et les angles latéraux antérieurs

saillants ; cette partie est très développée au 7e sternite et, au contraire, très peu aux 8e et 9e.

Gonopodes antérieurs (fig. 73 à 76). — Syncoxite *S* très court, constitué par une pièce triangulaire à l'extrémité et prolongée à la base en deux lobes ovales *a* au delà du point d'appui de la partie trachéenne des cheirites. Il présente une suture médiane très nette. Il est surmonté d'un sac coxal très développé *b*, environ 1 fois 1/2 plus long que lui, bifide à son extrémité, dont la partie extrême est évaginée d'une enveloppe hyaline très délicate.

Cheirites *C* 1 fois 1/2 plus longs que le syncoxite, terminés par deux pointes *h* et *i*, la postérieure *h* plus longue et munie à son extrémité d'une petite lamelle hyaline et de quelques denticulations très délicates le long du milieu de sa face postérieure. Un peu au-dessous de la bifurcation la face antérieure du cheirite est fortement soulevée *d*. Vers le milieu de sa hauteur, le bord externe s'incurve vers la face antérieure où il se développe en une forte crête *e*. Les poches trachéennes sont soudées loin de la base de la partie fémorale du cheirite qui, par conséquent, est, comme le syncoxite, prolongée en un lobe *f* à sa base. La soudure de la poche détermine un sillon superficiel *g* très prononcé. La partie distale de la poche envoie vers l'avant un prolongement qui vient s'articuler avec le syncoxite. Le cheirite se trouve largement au contact du syncoxite, auquel il est même soudé, quoique imparfaitement ; il est en effet assez difficile de l'en séparer, mais on y arrive cependant sans provoquer de déchirure.

Gonopodes postérieurs (fig. 70 à 72). — Sternite bien développé, à angles antérieurs un peu saillants, à extrémité intercoxale émarginée, pourvu de stigmates. Il ressemble beaucoup à celui de la 8e patte, sauf qu'il ne porte pas de saillie médiane de la face antérieure. Les hanches sont extraordinairement développées d'avant en arrière et entourent en dehors les gonopodes antérieurs ; une partie de leur face externe est fortement granuleuse. A la hanche font suite deux articles,

l'un légèrement claviforme, l'autre en cône très allongé. L'extrémité de l'avant-dernier article et la base du dernier sont garnies de granulations de pigment.

Femelle.

La 3e patte (fig. 86 et 87) est un peu plus robuste que les autres et a une forme un peu différente. Le sternite porte à la base de sa face antérieure, de chaque côté du milieu, une protubérance *a*. La saillie médiane de la face antérieure est très prononcée et dépasse le sommet de l'angle intercoxal; elle est fortement granuleuse et son extrémité est légèrement émarginée. Le préfémur et globuleusement dilaté à son extrémité externe.

Vulves (fig. 67 à 69) ovoïdes, à face interne plane ; les autres faces sont peu accusées, mal délimitées et même il n'existe pas à proprement parler de face postérieure. La face distale du cyphopodite est munie d'un sillon sagittal accentué surtout à l'avant, se poursuivant un peu sur la face antérieure ; elle est limitée du côté externe par une crête denticulée peu élevée et sa partie interne est couverte de nombreux tubercules. Le cyphosternite *s* est très court et très mince.

Provincia de Lerida (*Espagne.*) — Cova de la Fou de Bor, termino municipal de Belver, partido de La Seo de Urgel ; nº 376 (21, VIII, 10), 3 ♂ et 1 ♀ adultes, 2 ♂ et 6 ♀ jeunes de 28 segments, 4 ♂ et 3 ♀ jeunes de 26 segments, 3 jeunes de 23 segments.

La pigmentation du corps et des ocelles laisse supposer que *Hispaniosoma Racovitzai* est une espèce de plein air.

Genre **BRÖLEMANNEUMA** Verh. 1905.

Ce genre a été créé par Verhoeff **(1905)** pour recevoir l'espèce décrite par Brölemann **(1902)** sous le nom de *Cera-*

tosoma pectiniger. La découverte d'une deuxième espèce qui sans conteste doit se placer à côté de *pectiniger* rend nécessaire la modification de la diagnose de ce genre où ont été pris en considération quelques caractères qui ne se retrouvent pas dans la nouvelle espèce. Cette découverte ainsi que la meilleure connaissance de la forme *pectiniger* var. *palmata* Bröl. que je considère aujourd'hui comme espèce distincte, permettent en outre d'apporter une plus grande précision à la définition du genre *Brölemanneuma*.

30 segments.

Face plane chez le mâle. Antennes grêles à articles allongés. Le 5e article est à peine plus large que le 3e (1,2). L'ensemble des trois derniers articles est de 7 à 9 fois plus long que large. Le dernier article est de même longueur ou plus long que l'avant-dernier. Labre tridenté.

Lobes internes du gnathochilarium munis de 3 + 1 à 4 + 1 bâtonnets. Des styles trifides. Un promentum.

Expansions latérales des métazonites assez développées ; boursouflure de leur face dorsale s'arrêtant bien avant d'atteindre le poil médian ; bord postérieur de l'expansion non rebordé ; sillon latéral ne dépassant guère en avant le poil latéral postérieur. Les expansions disparaissent progressivement dans les 25e et 26e segments.

Chez le mâle, des papilles tarsales au moins aux pattes 3 à 7. Pas de protubérances aux articles des pattes. Sternite avec une saillie médiane de la face antérieure. Fémur de la 7e patte de 3,5 à 4 fois plus long que large.

Gonopodes antérieurs formés d'un syncoxite et de cheirites. Syncoxite avec un prolongement endosquelettal très développé ; une corne médiane longue et grêle sur sa face antérieure : sur sa face postérieure deux appendices (sacs coxaux) denticulés sur leur bord externe ou postérieur. Cheirites foliacés, engainant plus ou moins par leur partie interne les appendices du syncoxite, munis sur leur bord externe d'un appendice dirigé

vers l'arrière. Ils sont largement soudés au syncoxite par la partie antérieure de leur base.

Gonopodes postérieurs recourbés vers l'extérieur, composés de 2 à 4 articles.

Les principales différences qui existent entre cette diagnose et celle de Verhoeff, consistent dans l'abandon du caractère tiré de la présence des ocelles, puisque l'une des espèces est aveugle, et surtout dans une bien plus grande latitude laissée à la forme possible des gonopodes postérieurs. En effet, tandis que chez *pectiniger* les gonopodes postérieurs ont une forme assez voisine d'une paire de pattes ambulatoires, puisqu'on y rencontre 4 articles et un ongle assez bien conformé, chez *furcatum* n. sp. ils en sont très différents : ils sont biarticulés et l'ongle n'apparaît que comme un prolongement chitineux du dernier article. Chez *palmatum* l'ongle est également très modifié et coalescent avec le dernier article.

Cette variabilité de la forme des gonopodes postérieurs et la remarquable constance du type sur lequel sont construits les gonopodes antérieurs, montrent que les caractères fournis par les premiers ne doivent prendre qu'une importance très secondaire par rapport à ceux fournis par les seconds.

Cette constatation nous conduit en outre à modifier la place assignée au genre *Brölemanneuma* dans la famille des *Craspedosomidae*. Lors de la création de ce genre, son auteur l'avait rangé avec doute dans la sous-famille des *Entomobielzinae*. Dans un travail plus récent (**1910**), il semble avoir abandonné ses hésitations du début et mettre d'une manière définitive *Brölemanneuma* à côté de *Entomobielzia*. La seule analogie qui existait entre ces deux genres, au moment où *Brölemanneuma* n'était représentée que par *pectiniger*, résidait dans les gonopodes postérieurs, et encore il faut bien reconnaître qu'elle n'était pas particulièrement étroite. Quant aux gonopodes antérieurs, ils n'ont rien de commun dans ces deux genres. La découverte de *Br. furcatum* réduit à néant la vague ressemblance

entre *Entomobielzia* et *Brölemanneuma* et rend nécessaire leur éloignement.

Pour l'instant, la tribu des *Haplobainosomini* de la sous-famille des *Attemsiinae* me paraît très apte à recevoir *Brölemanneuma*. La forme simple et basse du syncoxite, la soudure intime de la base des cheirites au syncoxite et la présence des deux appendices que l'on peut considérer comme les sacs coxaux évaginés et profondément modifiés, rendent très satisfaisant le rapprochement de *Brölemanneuma* et de *Hispaniosoma* dont la place dans les *Haplobainosomini* n'est pas douteuse. Il est même intéressant de remarquer que les gonopodes postérieurs de *Br. furcatum* ont une forme très voisine de ceux de *Hispaniosoma Racovitzai* et de *Haplobainosoma lusitanum*.

Brölemanneuma palmatum (Bröl.)

Ceratosoma pectiniger var. *palmata* Bröl. (1902).

A propos de son *Ceratosoma pectiniger*, Brölemann a distingué une variété *palmata*. Il dit seulement qu'elle s'éloigne du type par la disposition différente des lamelles dont sont ornées les cheirites. Une figure assez incomplète d'un cheirite accompagne cette trop brève description. La grotte qui a fourni cette variété n'est pas indiquée ; mais cette lacune a été comblée par de Peyerimhoff (1906) qui, après avoir soumis à Brölemann ses récoltes des grottes des Basses-Alpes, indique la variété *palmata* comme habitant le grotte de Fontgaillarde et le Pertuis de Méailles. Cette dernière grotte est justement celle qui a fourni un individu faisant partie de la collection de *Biospeologica*. C'est pour cette raison que je crois pouvoir sans aucun doute le rapporter à la forme *palmata*.

La comparaison de cet individu avec le dessins donnés par Brölemann pour le type montre des divergences assez importantes pour que je considère cette forme *palmata* comme une espèce distincte. On est, en effet, en présence non pas seulement d'une autre disposition des lamelles du cheirite, mais encore

d'une forme différente ; de même la forme de la base du syncoxite et celle des expansions des métazonites sont notablement différentes.

Longueur : 15 millimètres ; largeur : 1 mm. 5. Couleur pâle, uniforme.

Articles des antennes	1	2	3	4	5	6	7	Total
longueur......	0,15	0,41	0,93	0,67	0,84	0,30	0,30	3 mm. 60
largeur...... ..	0,12	0,17	0,12	0,12	0,14	0,15	0,11	
long. / larg...	1,2	2,4	7,2	5,6	6,0	2,0	2,7	

L'ensemble des trois derniers articles est 9,6 fois plus long que large (fig. 233).

Yeux composés de 3 à 5 ocelles totalement dépourvus de pigment.

Bâtonnet interne des lobes internes du gnathochilarium isolé des autres, mais pas plus fort et de même forme. Promentum très séparé des sclérites environnants.

Expansions latérales des métazonites moyennement prononcées (fig. 96 et 221). Leur angle postérieur fait une forte saillie en arrière. Leur bord externe se dirige obliquement vers la ligne médiane dès l'angle postérieur et forme un arc très abaissé ; il rejoint le métazonite très obliquement en un point situé très en avant des poils antérieurs, de sorte que le sillon qui part de ce point pour se diriger vers le poil médian est lui-même très oblique. La boursouflure de la face dorsale de l'expansion est peu marquée et est loin d'atteindre le poil médian. Un sillon court mais fort se trouve en dedans du tubercule pilifère latéral postérieur qu'il dépasse notablement en avant. Le passage de la face dorsale à la face ventrale se fait assez brusquement. Poils deux fois plus longs que la distance entre eux des poils latéraux antérieur et postérieur. La distance entre eux des poils médians est égale à la moitié de celle qui sépare les deux poils latéraux postérieurs. Les expansions disparaissent progressivement dans les 25e et 26e segments.

MALE.

Fémur de la 7e patte 3 fois 1/2 plus long que large.

Tarses des pattes 3 à 7 avec des papilles couvrant le bord ventral et presque toute la face postérieure. Aux pattes suivantes, pas de papilles. Tarses des pattes 3 à 7 peu renflés, même celui de la 7e.

GONOPODES ANTÉRIEURS (fig. 91 à 95). — Le syncoxite *S* est constitué par une pièce transversale peu élevée munie d'un prolongement endosquelettal *z* très développé. Les côtés de cette pièce sont intimement soudés à la base des cheirites. Sur le milieu du bord distal, s'élève une corne *a* grêle, à extrémité aiguë et recourbée vers l'avant. Sous cette corne, se trouve une fossette profonde *c* correspondant à l'insertion du prolongement endosquelettal. A mi-distance de la corne et des côtés, se trouve un fort prolongement *b* conique à pointe obtuse (cornes latérales). De la face postérieure du syncoxite se détachent deux pièces *d* symétriques élargies à leur base et portant sur la moitié distale de leur bord interne, des spinules piliformes et, sur leur bord externe, une quinzaine de dents triangulaires, accompagnées d'une délicate lamelle.

Cheirites terminés par une large lamelle *e* irrégulièrement denticulée, séparée du corps de la pièce par une crête transversale *f* de la face postérieure, très proéminente surtout du côté interne où elle forme une sorte de bec lorsqu'elle est vue de profil. Sur la face antérieure, une brusque dépression correspond à cette crête, de sorte que la lamelle terminale se trouve en réalité dans un plan plus antérieur que le reste du cheirite. Sur la face postérieure, une côte longitudinale épaisse part de la crête transversale et se dirige vers la base. Le bord interne forme un large lobe *g* infléchi vers l'arrière, recouvrant la face antérieure et une partie de la face interne des appendices postérieurs du syncoxite. Le bord externe est lamellaire sur la moitié de sa hauteur, puis il se renfle brusquement pour former un talon *h* auquel aboutit la côte longitudinale de la face postérieure.

Au niveau de ce talon se détache sur la face postérieure et perpendiculairement à elle un appendice lamellaire *i* vaguement triangulaire. Vers la base, au voisinage de la soudure de la poche trachéenne, se trouve un autre talon *j*.

GONOPODES POSTÉRIEURS (fig. 88 à 90). — Ils ne présentent pas de différences importantes avec ceux de *pectiniger*. Le rudiment d'ongle paraît être très variable dans sa forme, si j'en juge d'après l'unique exemplaire que j'ai pu étudier.

Cette espèce se rapproche beaucoup plus de *pectiniger* que de *furcatum* dont il diffère profondément par une foule de détails.

D'après les dessins publiés par BRÖLEMANN pour *pectiniger*, les principales différences avec cette dernière espèce résident : 1° dans l'extrémité du cheirite qui paraît être conformé d'une manière tout à fait différente ; 2° dans le talon *h* du bord externe du cheirite qui est plus saillant et situé beaucoup plus près de l'extrémité chez *pectiniger* ; 3° dans l'absence du talon basal *j* chez *pectiniger* ; 4° dans le développement moins grand chez *pectiniger* du lobe *g* du bord interne du cheirite qui n'est pas enveloppant ; 5° dans le développement moins grand chez *pectiniger* des cornes latérales *b* du syncoxite ; 6° dans la forme des expansions des métazonites dont le bord antérieur est, chez *pectiniger*, beaucoup moins oblique, se rapprochant ainsi de celle présentée par *Br. furcatum*.

Département des Basses-Alpes (*France*). — Pertuis de Méailles, commune de Méailles, canton d'Annot ; n° 474 (28. II. 11), 1 ♂ adulte et 3 jeunes de 23, 26 et 28 segments.

Brölemanneuma furcatum n. sp.

Longueur : 10 à 11 millimètres ; largeur : 0 mm. 9. Incolore. Aveugle. Antennes moins grêles que dans l'espèce précédente (fig. 234).

Articles des antennes	1	2	3	4	5	6	7	Total
longueur.......	0,09	0,18	0,46	0,32	0,42	0,17	0,23	1 mm. 87
largeur.........	0,09	0,10	0,09	0,08	0,11	0,12	0,09	
long. / larg....	1,0	1,8	5,1	4,0	3,8	1,4	2,6	

L'ensemble des trois derniers articles des antennes est 6,8 fois plus long que large.

L'organe de Tömösvary n'est pas proportionnellement plus développé que dans l'espèce précédente.

Lobes internes du gnathochilarium munis de 3 + 1 à 4 + 1 bâtonnets, l'interne isolé des autres, de même forme, mais un peu plus long. Promentum peu séparé des sclérites environnants.

Expansions latérales des métazonites très prononcées (fig. 97 et 222), leur angle postérieur est saillant, tuberculiforme. Leur bord externe, très légèrement arqué, se maintient à peu près parallèle à l'axe du corps sur presque toute son étendue, puis il s'infléchit brusquement et rejoint le métazonite à une petite distance du poil antérieur, formant un bord antérieur presque perpendiculaire à l'axe du corps, ainsi que le sillon qui le prolonge jusqu'au poil médian. La boursouflure de la face dorsale est très marquée et est loin d'atteindre le poil médian. Un sillon court et large se trouve en dedans du tubercule pilifère latéral postérieur qu'il ne dépasse pas en avant. Le passage de la face dorsale à la face ventrale se fait sans transition brusque. Poils très robustes et très courts, brusquement atténués à l'extrémité ; leur longueur atteint à peine la moitié de l'espace qui sépare les poils latéraux antérieur et postérieur. Distance entre eux des poils médians égale seulement aux 3,7/10 de celle qui sépare les deux poils postérieurs. Les expansions disparaissent progressivement dans les 25ᵉ et 26ᵉ segments.

Male.

Fémur de la 7ᵉ patte, 4 fois plus long que large.

Tarses des pattes, 3 à 15 environ avec des papilles occupant, au plus, la moitié distale. Tarse de la 7e patte notablement renflé.

Gonopodes antérieurs (fig. 98 à 104). — Syncoxite *S* formé par une pièce transversale, basse, dont la surface antérieure s'abaisse brusquement sur les côtés pour aller rejoindre la base des cheirites avec laquelle elle est soudée. Du milieu du syncoxite s'élève une corne *a* longue, grêle, à peine incurvée vers l'avant et bifurquée à l'extrémité ; l'angle que forment les deux branches de la fourche est en grande partie comblé par une lamelle ; le côté externe des branches est également pourvu de deux lamelles très délicates. Cette corne médiane constitue la seule saillie du syncoxite. A sa base se trouve une fossette large et profonde *c* correspondant à l'insertion du prolongement endosquelettal *z* qui est fortement développé. De la face postérieure du syncoxite se détachent deux pièces *d* symétriques, élargies et boursouflées à la base, grêles à l'extrémité ; leur face interne est une partie de leur face antérieure sont garnies de minuscules spinules piliformes ; leur face postérieure porte une rangée longitudinale d'une dizaine de longues dents spiniformes se détachant du bord d'une fine lamelle ; quelques dents de la base de la rangée sont bifurquées, celle de l'extrémité est beaucoup plus robuste et bifurquée ; à cette rangée fait suite, vers la base, mais dans un alignement différent, une autre rangée de spinules allongées ; parallèlement à la rangée de dents se trouve, du côté externe, une autre lamelle dédoublée vers son extrémité.

La face antérieure des cheirites ne présente aucun ornement. La face postérieure porte vers le milieu de son extrémité, un peu du côté externe, un lobe *k* étroit, tronqué à l'extrémité et, un peu du côté interne, une crête lamellaire longitudinale *l* qui part de l'extrémité et vient rejoindre le bord interne à mi-hauteur du cheirite ; dans cette région, elle est rabattue en dehors et forme une gaine *g* à la partie basale renflée de l'appendice postérieur du syncoxite qui, dans sa partie distale amincie,

vient simplement s'appuyer sur la face externe de la crête. Le bord externe des cheirites ne présente aucune saillie en talon; à mi-hauteur, il s'en détache un lobe étroit *i*, à la fois dirigé vers l'arrière et vers la ligne médiane, divisé près de son extrémité en deux branches dont l'une, postérieure, est courte et triangulaire, et l'autre, antérieure, se retourne brusquement dès sa naissance vers l'avant et le dehors et aussi légèrement vers la base et est couverte de fortes granulations coniques.

Gonopodes postérieurs (fig. 105) composés seulement de deux articles. Le basal est brusquement déjeté vers le dehors à la moitié de sa longueur. Sa moitié basale est encavée sur la face interne ; c'est dans cette cavité que vient se loger la partie externe du gonopode antérieur correspondant. L'article distal est ovoïde et terminé par une pointe conique, allongée, représentant un rudiment d'ongle.

Femelle.

Troisième patte normale.

Vulves (fig. 106 à 110) séparées. Cyphosternite *s* très développé, formant à lui seul la face antérieure de la vulve. Le cyphopodite a la forme d'une calotte à côté interne aplati ; les faces distale, postérieure et externe ne sont pas délimitables. Les seuls ornements du cyphopodite consistent en des tubercules très petits et très serrés situés dans les parties latérales de la région postérieure et une lamelle extrêmement délicate, bilobée, qui occupe la limite entre la face distale et la face antérieure.

Cette espèce est très distincte de la précédente non seulement par la conformation des gonopodes antérieurs et postérieurs, sur laquelle je ne reviens pas, mais encore par l'absence complète d'ocelles, ses dimensions beaucoup plus faibles, la présence de papilles tarsales au delà de la 7e patte et leur localisation à la moitié distale du tarse, l'allongement plus considérable du fémur des pattes ambulatoires, la forme plus trapue des

antennes, la faible longueur des poils des métazonites, l'éloignement moins grand des poils médians, la forme des expansions des métazonites, qui s'abaissent plus brusquement en avant. prennent naissance plus près du bord postérieur du métazonite, et dont la limite entre les faces dorsale et ventrale n'est pas anguleuse.

Département de la Drôme (*France*). — Grotte des Ferrières, commune et canton de La-Chapelle-en-Vercors ; n° 427 (2, IV, 11), 2 ♂ adultes, 4 ♀ adultes et deux jeunes de 26 et 28 segments.

Fam. **OPISTHOCHEIRIDÆ** n. fam.

Un promentum. Antennes trapues, un peu claviformes. Métazonites lisses (chez les adultes), munis d'expansions latérales. Pattes du 8e segment ambulatoires, avec des sacs coxaux. Deuxième patte du mâle et de la femelle normalement développée. Gonopodes sans pseudoflagellum. Les antérieurs constitués par un sternite fortement développé, des coxites séparés l'un de l'autre et des cheirites. Des papilles tarsales. Sperme finement granuleux.

Cette famille diffère essentiellement des *Craspedosomidæ* par le développement considérable du sternite des gonopodes antérieurs, et l'absence de syncoxite. Elle diffère des *Anthogonidæ* par l'existence de cheirites, non réunis entre eux en arrière, et de papilles tarsales.

Genre **OPISTHOCHEIRON** n. gen.

30 segments.

Face du mâle profondément excavée. Antennes épaisses

(fig. 235), les trois derniers articles formant une massue assez nette, seulement 5 fois plus longue que large. Le 5e article est près de 2 fois plus large que le 3e. Le dernier article est de même longueur que l'avant dernier.

Lobes internes du gnathochilarium avec 2 + 0 bâtonnets (l'interne fait défaut). Des styles bi ou trifides.

Expansions des métazonites situées très bas sur les flancs, bien marquées, formant une carène à angle vif. Boursouflure dorsale très étendue. Poils médians très espacés.

Sternites avec une saillie médiane de la face antérieure.

Chez le mâle, des papilles tarsales sur presque toutes les pattes à partir de la 3e. Préfémur de la 9e patte avec une saillie globuleuse à la base, du côté interne. Les autres pattes sans protubérances.

Gonopodes antérieurs formés d'un sternite, de coxites et de cheirites. Le sternite est muni d'un prolongement médian à extrémité foliacée et recourbée vers l'arrière. Chacun des coxites consiste en une pièce foliacée, insérée à la base du prolongement médian du sternite, munie d'une protubérance sur sa face postérieure. Entre les coxites et un sac coxal impair, de forme conique peu élevée, se trouve, de chaque côté une lamelle d'aspect feuilleté. Cheirite formé de deux branches dont l'antérieure porte à l'extrémité un faisceau de lanières ; la soudure du fémorite à la poche trachéenne a lieu vers le milieu du bord postérieur de celle-ci et se fait par la base de la branche postérieure. Pas de prolongement endosquelettal.

Gonopodes postérieurs formés d'un article basal à base ovoïde et excavée sur la face antérieure, à extrémité rétrécie et brusquement coudée vers l'extérieur. A l'article basal fait suite un autre article allongé, portant un étranglement avant l'extrémité.

Le principal intérêt de ce genre réside en ce qu'il forme une transition des plus nettes entre les représentants de la famille des *Craspedosomidæ* et ceux de la famille des *Anthogo-*

nidæ. Il existe en effet une analogie frappante entre les gonopodes antérieurs d'*Opisthocheiron* et ceux des *Anthogonidæ*, en particulier d'*Anthogona* et de *Cranogona*. La différence essentielle consiste seulement en ce que chez *Opisthocheiron* les fémorites ne sont pas soudés entre eux en arrière et forment nettement un cheirite par leur soudure directe à la poche trachéenne.

Opistocheiron penicillatum n. sp.

Longueur : 6 millimètres ; largeur : 0 mm. 6. Marbré de brun. Une tache claire sur la face dorsale des expansions. Sur le prozonite, deux taches claires à quelque distance de la ligne médiane. Une tache foncée à la face ventrale des expansions.

Articles des antennes	1	2	3	4	5	6	7	Total
longueur......	0,05	0,12	0,29	0,15	0,25	0,13	0,12	1 mm. 11
largeur........	0,05	0,06	0,06	0,06	0,10	0,10	0,07	
long. / larg....	1,0	2,0	4,8	2,5	2,5	1,3	1,7	

Yeux composés de 17 à 18 ocelles très pigmentés.

Promentum assez fortement séparé des sclérites environnants.

Expansions des métazonites (fig. 111 et 223) situées très bas sur les flancs, presque aussi élevées en avant qu'en arrière, formant une carène à angle vif. Les deux poils latéraux reposent sur un gradin formé par la face dorsale de la carène qui est plane. Boursouflure dorsale assez prononcée occupant tout l'espace compris entre les deux poils latéraux et le poil médian. Poils médians très espacés ; le rapport de leur espacement à celui des poils latéraux postérieurs est égal à 0,65. Poils latéraux antérieurs presque aussi espacés que les postérieurs.

Male.

Des papilles sur presque toute la longueur des tarses de toutes les pattes sauf les deux premières et les 9 ou 10 dernières. Tarses

des pattes 3 à 7 (particulièrement 7) renflés à partir d'une petite distance de la base de l'ongle.

Préfémur de la 9e patte (fig. 112) muni à sa base, du côté interne, d'une saillie cylindrique arrondie à l'extrémité, dirigée un peu vers l'arrière. Toutes les autres pattes sans saillies spéciales.

Gonopodes antérieurs (fig. 113 à 118). — Sternite *S* fortement développé occupant, à l'extrême base toute la largeur des gonopodes ; il se rétrécit brusquement une première fois à une faible distance de la base et une seconde fois à mi-hauteur de l'organe, dans la région d'insertion des coxites. L'extrémité est légèrement dilatée et recourbée en arrière. Le bord basal présente deux lobes latéraux contre lesquels vient s'appuyer l'extrémité des poches trachéennes. Il n'existe pas trace de stigmates.

Les coxites *a* sont constitués par deux lames foliacées, contiguës à la base, dont la ligne d'insertion sur le sternite est très nette. Leur bord externe est fortement épanoui à l'extrémité ; celle-ci est denticulée d'une manière variable, mais on observe généralement du côté interne une dent plus aiguë qui marque l'angle distal interne. Vers le milieu de leur face postérieure, ils portent un tubercule ovoïde *n* à extrémité pointue. De leur base se détache, dirigé d'avant en arrière, un appendice pigmenté *e*, d'aspect feuilleté, que l'on peut considérer comme résultant de la soudure de 7 lanières, dont l'individualité se traduit seulement par 7 côtes accompagnées sur leur face interne d'une lamelle très délicate, peu élevée ; la plupart de ces côtes sont un peu dilatées à l'extrémité ; elles sont recourbées vers l'avant et de moins en moins élevées à mesure que leur situation devient plus antérieure. Contre le bord postérieur de cet appendice feuilleté en est soudé un autre *l* de consistance molle, à faces transversales et par conséquent d'orientation perpendiculaire à celle de l'appendice feuilleté ; il est linguiforme et pourvu à son extrémité de fines spinules piliformes. L'appendice feuilleté est supporté par une travée chi-

tineuse *s* qui relie la base du coxite à celle du cheirite. Sur la face externe, à la base de l'appendice feuilleté, se trouve un groupe de papilles coniques. L'espace médian compris entre les bases des appendices feuilletés est comblé par une substance molle recouverte de membrane, formant à la partie postérieure une saillie médiane conique *l'* peu proéminente.

Dans les cheirites il est très aisé de reconnaître la partie trachéenne de la partie fémorale. Celle-ci est divisée en deux branches dès sa base ; l'une, postérieure *f*, est soudée par sa base à l'extrémité de la travée coxale chitineuse *s* qui supporte l'appendice feuilleté ; elle est étroite à la base, subit à mi-hauteur une torsion de 90° et s'élargit progressivement jusqu'à l'extrémité qui est découpée en de nombreuses dents triangulaires ; au-dessous du point de soudure avec la travée coxale et en arrière elle forme un large lambeau triangulaire *j* présentant en son centre un amincissement circulaire. L'autre branche du cheirite, antérieure, se dirige vers l'avant perpendiculairement à l'axe du gonopode dont elle atteint le niveau de la face antérieure ; à l'extrémité de son bord distal se détache un faisceau *k* d'une douzaine de lanières longues, étroites, très serrées les unes contre les autres, perpendiculaires à l'axe de la branche et parallèles à l'axe du gonopode. La partie trachéenne *P* du cheirite à la forme d'un triangle ; la soudure à la partie fémorale a lieu par l'angle postérieur ; l'angle antérieur vient s'appuyer contre la base du sternite ; le côté compris entre ces deux angles est largement échancré et doublé d'un épaississement chitineux ainsi que le côté antérieur. On peut également concevoir la constitution de la poche trachéenne de la manière suivante en prenant comme point de départ son extrémité en contact avec le sternite : on peut supposer qu'à une certaine distance de ce point elle s'est divisée en deux branches, l'une, rectiligne formant le corps principal, l'autre, incurvée allant se souder à la base de la partie fémorale du cheirite, et que l'angle formé par ces deux branches a été comblé par une lame chitineuse plus mince que les branches.

Gonopodes postérieurs (fig. 119). — Sternite bien constitué, sans prolongement, muni de poches trachéennes de forme normale. Pattes formées d'un article basal brusquement recourbé vers l'extérieur à la moitié de sa longueur et formant en ce point un coude très saillant du côté interne ; sa partie basale est fortement dilatée et excavée sur la face antérieure, comme si, primitivement ovoïde, elle avait subi l'action de la pression extérieure à la suite d'un vide partiel de sa cavité interne ; en réalité cette excavation est due à la pression des gonopodes antérieurs, qui viennent s'y loger partiellement. A cet article en fait suite un autre allongé, ovoïde, présentant à peu de distance de son extrémité un étranglement circulaire, indice de la coalescence de deux articles. L'extrémité est continuée par un long poil.

Femelle

Troisième patte normale.

Vulves (fig. 120 et 121). — Cyphopodites réunis sur une faible étendue par leur base à la partie antérieure. Cyphosternite *s* peu développé et de forme simple. Face distale des cyphopodites profondément excavée surtout dans la partie postérieure. Les angles postérieurs sont proéminents, dentiformes. Du côté interne se dresse un lobe lamellaire *c* se poursuivant en avant par une carène peu élevée séparant la face distale de la face antérieure. Sur la face externe se trouve une saillie *d* de laquelle partent deux faibles carènes, l'une se dirigeant vers la base, l'autre vers la face distale.

Département des Pyrénées-Orientales (*France*). — Grotte d'En Brixot (entrée), commune de La Preste, canton de Prats-de-Mollo ; n° 444 A (1, VI, 11), 1 ♂ et 2 ♀ adultes.

Cette espèce n'est qu'accidentellement cavernicole. Elle a été rencontrée en plein air soit par Brölemann, soit par moi,

dans les Hautes-Pyrénées, à Cauterets ; dans la Haute-Garonne, à Fos et Saint-Béat ; dans les Pyrénées-Orientales, à Amélie-les-Bains.

On la trouve adulte en automne dans les Hautes-Pyrénées et la Haute-Garonne, au printemps dans les Pyrénées-Orientales. Elle vit de préférence sous les feuilles mortes.

Dans le centre de la France, le bassin sous-pyrénéen et les Basses-Pyrénées se trouve une autre espèce *O. elegans* r p. dont la description sera donnée ailleurs.

Famille **ANTHOGONIDÆ** n. fam.

Un promentum. Antennes trapues, légèrement claviformes. Métazonites lisses ou rugueux chez l'adulte, munis d'expansions latérales. Deuxième patte du mâle et de la femelle normalement développée. Pattes situées en arrière des vulves à préfémur et fémur non épineux. Chez le mâle, pattes du 8e segment ambulatoires, munies de sacs coxaux. Pas de papilles tarsales. Gonopodes antérieurs formés d'un sternite, de poches trachéennes, de coxites et d'un syntélopodite. Gonopodes postérieurs de forme très variée. Sperme finement granuleux.

A la description schématique des gonopodes antérieurs donnée dans la diagnose précédente, il contient d'ajouter quelques détails complémentaires. Les poches trachéennes sont soudées au sternite. Les coxites sont réunis entre eux par leur extrême base, et soudés au sternite dont la délimitation exacte est par suite impossible en général. Le télopodite est à son tour intimement soudé par sa base à la région basale externe du coxite. Il se dirige vers l'arrière perpendiculairement à l'axe du gonopode et vient rejoindre celui du côté opposé sur la ligne médiane de la face postérieure. En somme la base des coxites et le corps principal des télopodites forment un anneau chitineux complet dont le plan est perpendiculaire à l'axe des gonopodes et qui occu-

pe entièrement la base de cet organe (fig. 125). Le bord distal de la partie de cet anneau correspondant aux télopodites porte des expansions de formes diverses dont certaines affectent une forme pseudoflagelloïde ; il porte aussi dans certains cas (*Scutogona*) des pseudoflagella formés par une base renflée surmontée d'un long appendice piliforme et ressemblant étonnamment par leur forme au flagellum des Iulidés ; souvent aussi les télopodites, ainsi du reste que les coxites, portent des faisceaux de lanières. Vers la limite de la face postérieure et de la face externe, le bord basal du télopodite envoie un prolongement court et large de forme triangulaire situé au-dessous de la membrane du sac gonopodial (comme les poches trachéennes). Le centre de l'anneau chitineux est de consistance molle, fortement surélevé et portant généralement des traces de division sagittale ; souvent aussi un profond sillon transversal divise cette saillie médiane en une partie antérieure, située entre les coxites, et une partie postérieure située entre les télopodites (*Origmatogona*). Elle doit représenter les deux sacs coxaux fusionnés. Cependant le fait que sa partie postérieure semble émaner des télopodites rend cette homologie un peu douteuse. Aussi, pour ne préjuger de rien, je la désignerai simplement sous le nom de *sac*.

On ne peut mieux comparer la forme générale des gonopodes antérieurs des *Anthogonidæ* qu'à celle d'un bonnet dont la calotte serait formée par le sac et le tour de tête par l'anneau chitineux représentant l'ensemble du sternite, des coxites et du syntélopodite.

Fréquemment au-dessous du point de soudure des extrémités des télopodites se trouve une fossette profonde limitée en bas soit par une expansion chitineuse de l'extrémité des télopodites (*Anthogona variegatum*), soit plus fréquemment par la membrane du sac gonopodial qui, au lieu de s'insérer en cette région sur le bord basal postérieur du syntélopodite, s'insère sur sa face basale.

Dans la partie de la membrane du sac gonopodial qui sépare

les gonopodes antérieurs des gonopodes postérieurs, débouchent deux canaux glandulaires.

Actuellement quatre genres, tous nouveaux, font partie de cette famille. Le tableau dichotomique suivant fera ressortir leurs affinités et les points essentiels qui les séparent :

1. Articles des pattes du mâle sans saillies spéciales. — Sternites sans saillie médiane de la face antérieure. — Face concave chez le mâle. — Pattes des gonopodes postérieurs en forme de languettes, peu chitinisées.

Des faisceaux de lanières aux gonopodes antérieurs. — Métazonites et prozonites lisses. — Pas de pseudoflagella ni de prolongements pseudoflagelloïdes aux gonopodes antérieurs. — Pas de styles au gnathochilarium. — Bâtonnet interne des lobes internes du gnathochilarium plus court et plus large que les autres. — Bord postérieur des métazonites droit.

Anthogona n. gen.

— 9[e] patte du mâle avec une ou deux saillies en forme de corne à l'angle distal interne de la hanche. — Sternites avec une saillie médiane de la face antérieure. — Face convexe chez le mâle. — Pattes des gonopodes postérieurs formées de plusieurs articles distincts et coudées, ou bien d'un seul article droit mais fortement chitinisée et de forme compliquée 2

2. Pattes des gonopodes postérieurs droites, réduites à un article fortement chitinisé, orné de prolongements. — Trochanter de la 7[e] patte du mâle muni d'une ou deux protubérances dentiformes. — Des faisceaux de lanières aux coxites et aux télopodites des gonopodes antérieurs. — Métazonites et prozonites lisses.

Pas de pseudoflagella ni de prolongements pseudoflagelloïdes aux gonopodes antérieurs — Des styles au gnathochilarium. — Bâtonnet interne des lobes internes du gnathochilarium plus court et plus large que les autres. — Bord postérieur des métazonites droits.

Cranogona n. gen.

— Pattes des gonopodes postérieurs coudées vers l'extérieur, composées de trois articles distincts, le basal muni d'un long prolongement

pseudoflagelloïde à l'angle distal interne. — Trochanter de la 7e patte du mâle sans protubérance. — Pas de faisceaux de lanières aux gonopodes antérieurs. — Métazonites et prozonites rugueux.. 3

3. Pas de pseudoflagella sétiformes aux gonopodes antérieurs, seulement un prolongement pseudoflagelloïde aux télopodites. — Des styles au gnathochilarium. — Bâtonnet interne des lobes internes du gnathochilarium de forme normale, à peine différent des autres. — Bord postérieur des métazonites droit.
Origmatogona n. gen.

— Une paire de pseudoflagella sétiformes aux gonopodes antérieurs et un prolongement pseudoflagelloïde. — Pas de styles au gnathochilarium. — Bâtonnet interne des lobes internes du gnathochilarium effilé. — Bord postérieur des métazonites des parties antérieure et moyenne du corps échancré au milieu et lobé sur les côtés.
Scutogona n. gen.

Genre **ANTHOGONA** n. gen.

30 segments.

Face concave chez le mâle. Antennes épaisses (fig. 236) ; les trois derniers articles formant une massue seulement 4 fois plus longue que large ; le 5e article est 1 fois 1/2 plus large que le 3e ; le dernier article est de même longueur que l'avant-dernier.

Lobes internes du gnathochilarium (fig. 122) munis de 2 + 1 bâtonnets, l'interne très court et très large. Pas de styles.

Sternites sans saillie médiane de la face antérieure. Articles des pattes du mâle sans saillies spéciales.

Expansions latérales des métazonites peu développées, situées relativement bas sur les flancs. Boursouflure de leur face dorsale nettement délimitée en dehors, où elle occasionne un sillon occupant toute la longueur de l'expansion, non délimitée en dedans. Poils médians situés sur la boursouflure et très écartés l'un de l'autre. Expansions disparaissant au 27e segment.

Métazonites et prozonites lisses chez l'adulte. Bord postérieur des métazonites droit.

Gonopodes antérieurs avec des faisceaux de lanières ; pas de pseudoflagella ni de prolongements pseudoflagelloïdes.

Gonopodes postérieurs formés par un sternite très faiblement développé, sans prolongement et de pattes distinctes du sternite, réduites chacune à un article oblong faiblement chitinisé.

Anthogona variegatum n. sp.

Longueur : 5 mm. 7 à 5 mm. 8 ; largeur : 0 mm. 6.

Tête marbrée de brun, avec deux taches claires interantennaires et deux autres taches plus petites au milieu de la face. Prozonites clairs. Métazonites marbrés de brun, leur partie médiane plus foncée sur environ le quart de leur largeur.

Corps parallèle sur la majeure partie de sa longueur. Dos un peu aplati et large. Les expansions latérales des métazonites existent jusqu'au 26e segment inclus ; elles sont situées relativement très bas sur les flancs (fig. 131 et 224). Les poils latéraux se trouvent insérés sur une portion de surface à peu près plane horizontale. Un peu en dedans des poils, la surface se renfle brusquement et prend bientôt après la courbure générale du dos. Les poils médians sont situés à la hauteur des poils latéraux antérieurs et sont très éloignés l'un de l'autre ; leur espacement est égal aux 8/10 de celui des poils latéraux postérieurs. Les poils latéraux antérieurs ne sont pas sensiblement moins écartés que les postérieurs. Les poils sont très longs, à peine moins longs que la moitié de la largeur du métazonite.

Articles des antennes	1	2	3	4	5	6	7	Total
longueur......	0,055	0,100	0,210	0,120	0,200	0,090	0,090	0 mm. 865
largeur........	0,065	0,065	0,065	0,065	0,100	0,100	0,070	
long./larg...	0,8	1,5	3,2	1,8	2,0	0,9	1,3	

Yeux en triangle, composés de 10 à 12 ocelles fortement pigmentés.

Male.

Gonopodes antérieurs (fig. 125 à 130). — Coxites *a* formés par deux pièces lamellaires symétriques, ovales, mucronées à l'extrémité, carénées sur le milieu de leur face antérieure et portant sur leur face postérieure, vers l'extrémité, une saillie en bec d'aigle ; ils sont réunis entre eux par leur extrême base en *b*. Le corps principal des télopodites *f* est soudé à la fois au sternite et à la base des coxites et se dirige perpendiculairement à l'axe du gonopode ; à son extrémité, situé sur la face postérieure du gonopode, il se divise en deux branches, une basale *g'*, l'autre distale *g* qui se soudent par leurs extrémités aux branches correspondantes du télopodite opposé ; une profonde excavation *h* se trouve entre ces deux branches. Le bord basal du télopodite se prolonge dans la région externe du gonopode en un lobe *j* situé au-dessous de l'insertion de la membrane du sac gonopodial. Le bord distal émet une large pièce lamellaire *i* portant une dent aiguë vers l'extrémité de sa face interne qui est concave. De la partie centrale des gonopodes s'élève une pièce membraneuse impaire *l* (sac) portant des vestiges de division sagittale. A la base des coxites, sur leur face postérieure se trouve de chaque côté un faisceau de lanières qui se loge entre le sac et la partie lamellaire des télopodites.

Gonopodes postérieurs (fig. 123 et 124). — Sternite et poches trachéennes très faiblement développés. Pattes réduites à un article oblong, faiblement chitinisé, présentant à mi-hauteur des traces d'une division transversale. Leur face antérieure est excavée à la base du côté interne. Vers l'extrémité se trouvent des amas de pigment.

Femelle

Troisième patte de forme normale. Première et deuxième pattes aussi longues que la troisième.

VULVES (fig. 132 à 134). — Cyphosternites *s* moyennement développés. Cyphopodites soudés sur toute la longueur de leur base ; leur face distale est formée de deux parties situées à des niveaux très différents ; la partie antérieure plus rapprochée de la base est presque plane et limitée en avant par une crête échancrée au milieu *f* et *g* ; la partie postérieure porte 3 à 4 tubercules *c*, *d*, *e*, et ses bords externe *a* et interne *b* pilifères sont fortement surélevés. Un sillon médian parcourt ces deux parties de la face distale ; 3 à 4 pores s'ouvrent dans la partie tout à fait antérieure de ce sillon. La face externe est plus proéminente dans la partie la plus élevée et est munie d'un lobe triangulaire *h* à sa base.

Département de l'Ariège (*France*). — Grotte de Capètes, commune de Freychenet, canton de Foix : n° 218 (15. V. 08). 2 ♂ adultes et un jeune de 28 segments.

Cette espèce n'est qu'accidentellement cavernicole. J'en ai rencontré un mâle adulte au Pic du Gar (Haute-Garonne), le 5 octobre, sous des mousses, à la limite supérieure de la forêt, vers 1.500 mètres. Plus récemment, BRÖLEMANN et moi l'avons récoltée adulte, en avril, dans la Montagne Noire, aux environs de Saint-Amans-Soult et d'Arfons (Tarn).

Genre **CRANOGONA** n. gen.

30 segments.

Face convexe chez le mâle. Antennes plus ou moins épaisses : les trois derniers articles forment généralement une massue (peu distincte chez *Cr. cornutum*) de 4 à 6 fois plus longue que large ; le 5ᵉ article est près de deux fois plus large que le 3ᵉ, sauf chez *Cr. cornutum* où il est à peine plus large (1,3) ; le dernier article est à peu près de même longueur que l'avant-dernier, plutôt plus long.

Lobes internes du gnathochilarium avec 2 + 1 à 3 + 1 bâtonnets, l'interne plus court et plus large que les autres. Des styles au gnathochilarium.

Sternites avec une saillie médiane de la face antérieure. Chez le mâle, le trochanter de la 7e patte est muni, du côté interne, d'une ou deux fortes saillies dentiformes ; la hanche de cette patte a le bord interne boursouflé ou lobé. La hanche de la 9e patte est munie d'un ou deux lobes à l'extrémité de son bord interne. A partir de la 10e, les hanches portent une petite saillie conique vers le milieu du bord interne.

Expansions latérales des métazonites à peu près comme dans le genre *Anthogona*, mais la boursouflure de la face dorsale est moins accusée, surtout en avant et prend naissance plus loin du bord postérieur du métazonite. Elles disparaissent progressivement du 24e au 26e segments. Poils médians très écartés (0,65 à 0,80 de l'écartement des poils latéraux postérieurs). Bord postérieur des métazonites sensiblement droits. Prozonites et métazonites lisses chez l'adulte ou, tout au plus, métazonite striolé sur son bord postérieur.

Gonopodes antérieurs avec des faisceaux de lanières ; pas de pseudoflagella ni de prolongements pseudoflagelloïdes.

Les coxites *a* sont presque entièrement séparés l'un de l'autre ; ils sont simplement réunis à leur extrême base par un pont chitineux *b* arqué et muni en général d'un faible prolongement endosquelettal *c*. Les poches trachéennes *P* sont bien développées ; leur bord interne et antérieur vient rejoindre la base du gonopode en un point renflé en tubercule *d*. La face postérieure du coxite porte un faisceau de lanières *e*. Le télopodite *f* est muni dans sa partie postérieure d'un prolongement *i* de son bord distal et porte un ou deux faisceaux de lanières *k* distinct de celui du coxite ; son prolongement basal sous-membraneux *j* est triangulaire et situé à la limite de la face postérieure et de la face externe du gonopode. Chez une espèce (*Cr. vasconicum*), on rencontre une cavité profonde *h* à la base de la face postérieure, limitée en haut par les extrémités soudées des télopo-

dites *g*, qui forment un pont, et, en bas, par la membrane du sac gonopodial dont l'insertion se fait, en cette région, sur la face basale des télopodites. Chez les autres espèces, la membrane paraît s'insérer sur le bord basal postérieur du télopodite et par suite la cavité *h* paraît ne pas exister. Le centre de l'anneau chitineux qui forme la base du gonopode est membraneux et fortement soulevé, surtout dans sa partie postérieure, en une vésicule *l* portant souvent des traces de division sagittale et faisant quelquefois saillie en arrière entre les télopodites.

Gonopodes postérieurs constitués par un sternite très développé auquel les pattes sont intimement soudées ; celles-ci sont réduites à un article, très fortement chitinisé, et orné de prolongements de formes variées.

Cranogona cornutum n. sp.

Longueur : 11 mm. 5 ; largeur : 1 mm. 1. Couleur pâle uniforme. Pas d'yeux.

Articles des antennes	1	2	3	4	5	6	7	Total
longueur.......	0,09	0,24	0,54	0,32	0,50	0,19	0,20	2 mm. 08
largeur.........	0,09	0,12	0,11	0,10	0,14	0,14	0,10	
long. / larg....	1,0	2,0	4,9	3,3	3,6	1,4	2,0	

5e article 1,3 fois plus large que le 3e ; l'ensemble des trois derniers articles est 6,3 fois plus long que large.

L'espace occupé par les trois dents de l'échancrure médiane du labre est relativement faible, égal seulement au quart de la longueur du bord antérieur du labre (fig. 136). Ce bord est ondulé en dehors de l'échancrure. Lobes internes du gnathochilarium munis de 3 + 1 bâtonnets (fig. 135).

Tubercules pilifères des métazonites très élevés (fig. 145 et 225). Espacement des poils médians égal aux 6,5/10 de celui des poils latéraux postérieurs. Poils latéraux antérieurs sensiblement plus rapprochés que les postérieurs. La longueur des poils

est égale à environ la moitié de la largeur du métazonite. Boursouflure dorsale des expansions latérales peu accentuée. Bord postérieur des métazonites finement striolé.

Male.

Les six premières pattes sont dépourvues de saillies.

7e patte (fig. 137 et 138) : trochanter muni d'une forte dent dirigée vers l'arrière perpendiculairement à l'axe de l'article ; hanche à face interne boursouflée (1).

8e patte sans protubérances ; l'ouverture de la cavité coxale légèrement surélevée.

9e patte (fig. 139) : extrémité de la hanche munie sur la face interne d'une forte dent en bec d'aigle, dirigée vers l'intérieur perpendiculairement à l'axe de l'article ; orifice de la cavité coxale légèrement surélevé.

10e patte (fig. 140) : à la place occupée par la dent de la 9e patte, une saillie conique assez fortement développée, mais moins que la dent de la 9e patte.

11e patte et suivantes (fig. 141) : hanche munie d'une petite saillie conique vers le milieu de son bord interne.

Gonopodes antérieurs (fig. 142 à 144). — Très peu élevés dans l'ensemble. Coxites *a* se rétrécissant fortement à une petite distance de leur base et se terminant par une pointe recourbée vers l'arrière, étroite et allongée, mais ne dépassant pas le sommet du sac. Faisceau de lanières *e* des coxites large, transverse, occupant toute la base ; les lanières sont longues et nombreuses. Les coxites sont réunis à leur base par une lame en gouttière *b*, dépourvue de prolongement endosquelettal. Télopodite muni de deux faisceaux de lanières *k* et *k'* ; son prolongement *i* en forme d'une lamelle très délicate légèrement bifide, doublée à sa base d'un fort tubercule *m* au-dessous duquel se trouve une tache de pigment. La membrane du sac gonopo-

(1) Dans l'unique mâle à ma disposition, le sternite a été brisé. Il est impossible de savoir jusqu'où il s'avance entre les hanches.

dial paraît s'insérer directement sur le bord basal du télopodite, sans laisser d'excavation au milieu. Prolongement sous-membraneux *j* triangulaire. Sac *l* ne faisant pas saillie en arrière du syntélopodite.

Gonopodes postérieurs (fig. 146 à 149). — Pattes intimement soudées au sternite, courtes et larges, contiguës sur toute leur hauteur, garnies de poils à l'extrémité ; les angles sont très longuement prolongés, chacun d'eux formant une corne dirigée vers l'avant : l'externe *a* très effilée, est flanquée à sa base, du côté interne d'une saillie conique *b*, l'interne *c*, moins longue, porte sur sa face antérieure une pointe grêle *d*.

Femelle.

Vulves (fig. 150 à 153). — Cyphosternites *s* grands, formant à eux seuls toute la face antérieure des vulves. Cyphopodites étroits, de forme assez compliquée. Leur face distale est limitée en avant par deux lobes *a*, *b*, arrondis laissant entre eux une profonde échancrure ; elle est parcourue dans sa longueur par un sillon qui part du milieu de son bord antérieur et aboutit en arrière vers l'angle interne. Sur presque toute la longueur du bord interne de ce sillon se trouve une lamelle assez élevée *c* ; du bord externe se détachent 3 lamelles *d*, *e*, *f*. La base du cyphopodite est globuleuse en arrière et en cette région *h* la chitinisation paraît d'intensité intermédiaire entre celle de la membrane et celle du reste du cyphopodite ; cette partie basale est soudée à celle du côté opposé.

Provincia de Lerida (*Espagne*). — Lo Grallé, termino municipal de Espluga de Serra, partido de Tremp ; n° 448 (17, VI, 11). 1 ♂ et 1 ♀ adultes, 1 ♀ jeune de 28 segments.

Cranogona vasconicum n. sp.

Longueur : 8 mm. 4 ; largeur : 0 mm. 75. Couleur pâle, uni-

forme. Yeux composés de 9 ocelles fortement pigmentés, disposés en 5 rangées (3, 3, 1, 1, 1).

Articles des antennes	1	2	3	4	5	6	7	Total
longueur......	0,07	0,15	0,32	0,18	0,28	0,12	0,13	1 mm. 25
largeur........	0,06	0,08	0,07	0,07	0,12	0,11	0,08	
long. / larg...	1,2	1,9	4,6	2,6	2,3	1,1	1,6	

5e article 1 fois 3/4 plus large que le 3e. L'ensemble des trois derniers articles est 4,4 fois plus long que large (fig. 237).

L'espace occupé par les trois dents de l'échancrure médiane du labre est égal au tiers de la longueur du bord antérieur du labre (fig. 154). Ce bord est lisse en dehors de l'échancrure. Lobes internes du gnathochilarium munis de 2 + 1 bâtonnets d'un côté et de 3 + 1 de l'autre.

Tubercules pilifères des métazonites très élevés (fig. 155 et 226). Espacement des poils médians égal aux 8/10 de celui des poils latéraux postérieurs. Les poils latéraux antérieurs ne sont pas sensiblement plus rapprochés que les postérieurs. La longueur des poils est égale à environ la moitié de la distance des poils médians. Boursouflure dorsale des expansions latérales à peine marquée, encore moins que chez *cornutum*. Bord postérieur des métazonites très finement striolé.

MALE.

Pattes 3 à 6 : hanches avec une petite saillie conique au milieu du bord interne (ventral).

7e patte (fig. 162) : bord interne du trochanter fortement prolongé en deux lobes, l'un, antérieur, triangulaire, l'autre, postérieur, en forme de bec ; en outre, sur le milieu de la face postérieure, se trouve une petite saillie conique dirigée vers l'intérieur. Bord interne des hanches développé en un lobe recourbé à l'extrémité vers l'arrière ; sur la face postérieure, contre le bord distal, une saillie conique identique à celle de la

face postérieure du trochanter. Le sternite est prolongé au milieu en une pointe qui atteint l'extrémité des lobes des hanches.

8e patte (fig. 159) : orifice de la cavité coxale fortement surélevé ; entre celui-ci et l'extrémité de la hanche, une forte saillie conique.

9e patte (fig. 163) : orifice de la cavité coxale surélevé. A l'extrémité du bord interne de la hanche deux saillies : l'une, antérieure, conique; l'autre, postérieure, un peu crochue.

10e patte et suivantes (fig. 160 et 161) : hanches munies sur leur bord interne de deux petites saillies coniques, rapprochées l'une de l'autre, rarement d'une seule.

Gonopodes antérieurs assez élevés (fig. 156 à 158). Coxites *a* à face antérieure échancrée sur le bord externe peu après la base, puis largement dilatée, enfin terminée par une partie amincie. Ils sont très épais d'avant en arrière à leur base, puis ils s'amincissent brusquement pour devenir lamellaires dans leur moitié distale. Au point où se produit l'amincissement se trouvent deux saillies coniques de la face postérieure. Les deux coxites sont réunis à leur extrême base par un pont chitineux *b* muni d'un faible prolongement endosquelettal *c*. Un faisceau de lanières *e* à la base de leur face postérieure. Télopodites munis d'un prolongement *i* lamellaire sur son bord externe et sur sa face antérieure. Au-dessous de la soudure de leur extrémité *g* se trouve une fossette profonde *h* dont la paroi basale est formée par la membrane du sac gonopodial. Un faisceau de lanières *k* correspond au télopodite. Dans le sac *l* on distingue une partie antérieure et une partie postérieure séparées par un profond sillon transverse ; la partie postérieure est très proéminente en arrière entre les télopodites.

Gonopodes postérieurs (fig. 164 et 165). — Pattes intimement soudées au sternite. A leur base, elles sont largement séparées par celui-ci en avant, mais en arrière elles sont soudées entre elles. Leur extrémité est munie de quelques poils. L'angle distal interne est lamellaire et très longuement pro-

longé. L'angle externe est également prolongé, mais beaucoup moins que l'interne. La face antérieure est soulevée en son milieu dans la moitié basale. Le bord interne forme une dent près de la base.

Département des Basses-Pyrénées (*France*). — Grotte d'Istaürdy, commune d'Aussurucq, canton de Mauléon ; n° 191 (4, I, 07), 1 ♂ adulte.

Cranogona orientale n. sp.

Longueur : 7 mm. 8 ; largeur : 0 mm. 77. Couleur pâle, uniforme. Yeux en triangle allongé, composés de 8 ocelles petits, fortement pigmentés, disposés en 5 rangées (3, 3, 1, 1, 1).

Articles des antennes	1	2	3	4	5	6	7	Total
longueur......	0,08	0,14	0,31	0,16	0,29	0,12	0,13	1 mm. 23
largeur.........	0,07	0,08	0,075	0,075	0,13	0,12	0,08	
long. / larg...	1,1	1,7	4,1	2,1	2,2	1,0	1,6	

5e article 1 fois 3/4 plus large que le 3e. L'ensemble des trois derniers articles est 4,2 fois plus long que large (fig. 238).

L'espace occupé par les trois dents de l'échancrure médiane du labre est égal au tiers de la longueur du bord antérieur du labre (fig. 166). Ce bord est lisse en dehors de l'échancrure. Lobes internes du gnathochilarium munis de 2 + 1 bâtonnets.

Tubercules pilifères des métazonites élevés (fig. 167). Espacement des poils médians égal aux 7,5/10 de celui des poils latéraux postérieurs. Les poils latéraux antérieurs ne sont pas sensiblement plus rapprochés que les postérieurs. Les poils sont relativement moins longs que chez les deux espèces précédentes. Boursouflure de la face dorsale des expansions latérales à peine marquée.

Male.

Les six premières pattes sans saillies spéciales.

7e patte (fig. 168) : bord interne du trochanter fortement prolongé en un lobe en bec d'aigle. Hanche à peine boursouflée en dedans, munie d'une saillie conique près de l'extrémité de la face interne. Prolongement médian du sternite arrondi à l'extrémité, atteignant seulement la moitié de la hauteur de la hanche.

8e patte (fig. 169) : orifice à peine surélevé ; entre celui-ci et l'extrémité, une saillie conique.

9e patte (fig. 170) : orifice à peine surélevé ; entre celui-ci et l'extrémité, une saillie conique antérieure et une autre postérieure en forme de bec.

10e patte (fig. 171) et suivantes avec une petite saillie conique vers le milieu du bord interne de la hanche.

Gonopodes antérieurs (fig. 172 à 174). — Coxites *a* épais, cochléariformes, prolongés à l'angle distal interne, réunis à la base par une lame chitineuse *b* munie d'une pointe endosquelettale *c* assez allongée. Sur la face postérieure, vers la base, se trouve une lamelle transverse *n* élevée et très délicate. Télopodite muni d'un prolongement *i* très épaissi, à extrémité creusée en cuvette et épanouie en une lamelle du côté interne. Entre le coxite et le télopodite se trouve un faisceau de lanières, dans lequel il n'est pas possible de délimiter la partie qui dépend du coxite et celle qui dépend du télopodite. Le sac *l* fait une forte saillie en arrière entre les télopodites. Ceux-ci sont largement soudés entre eux sur le milieu de la face postérieure *g*. Il ne paraît pas exister de fossette en dessous de cette partie.

Gonopodes postérieurs (fig. 175 et 176). — Pattes soudées au sternite, séparées en avant à leur base, qui est large ; elles se rétrécissent ensuite très brusquement du côté interne. Leur extrémité est à peine échancrée et munie de quelques poils.

L'angle distal interne est à peine saillant, l'externe est prolongé et recourbé vers l'avant. Autant qu'il est possible d'en juger, la partie sternale paraît être fortement réduite.

Femelle.

Vulves (fig. 177 à 180). — Cyphosternite *s* grand, formant à lui seul la face antérieure des vulves, presque plan et plutôt concave en avant. Cyphopodite à face distale à peu près quadrangulaire, fortement inclinée vers l'arrière ; son bord antérieur *a*, *b*, bilobé. Un sillon la parcourt sur la moitié postérieure, se dirigeant un peu vers l'angle postéro-interne. Ses bords *c*, *d*, sont lamellaires. Elle est soulevée au milieu *e* sur la partie antérieure et, sur les côtés, à peu près sur toute sa longueur. La base est à peine renflée en arrière.

Département des Pyrénées-Orientales (*France*). — Barrenc d'al coll de Sant-Lluis, commune de Caudiès, canton de Saint-Paul-de-Fenouillet ; n° 355 (5, VII, 10), 1 ♂ et 2 ♀ adultes et un jeune de 28 segments.

Genre **ORIGMATOGONA** n. gen.

30 segments.

Face convexe chez le mâle. Antennes assez épaisses (fig. 239) ; les trois derniers articles formant une massue seulement 5 fois plus longue que large ; le 5e article est 1 fois 1/2 plus large que le 3e ; le dernier est de même longueur que l'avant-dernier.

Lobes internes du gnathochilarium munis de 3 + 1 à 4 + 1 bâtonnets, l'interne de forme normale, à peine différent des autres. Des styles au gnathochilarium.

Sternites avec une saillie médiane de la face antérieure. Chez le mâle, la hanche de la 9e patte est munie d'une protubérance à l'angle distal interne. Les autres pattes sans saillies spéciales.

Expansions latérales des métazonites formées par un mamelon portant à son sommet le tubercule pilifère latéral postérieur ; un second mamelon moins important porte le tubercule pilifère latéral antérieur. Poil latéral antérieur peu en avant, même dans la région antérieure du corps, de la ligne qui joint le médian au latéral postérieur. Métazonites et prozonites rugueux chez l'adulte, couverts d'un réseau de lignes élevées. Bord postérieur des métazonites droit.

Gonopodes antérieurs formés par des coxites réunis entre eux seulement par leur extrême base et soudés au sternite, et par un syntélopodite muni en arrière de prolongements pseudoflagelloïdes. Sac très développé, divisé en deux parties, une antérieure et une postérieure, par une profonde fente transversale. Pas de pseudoflagellum sétiforme ou seulement des rudiments. Pas de faisceaux de lanières.

Pattes des gonopodes postérieurs coudées vers l'extérieur, composées de trois articles, le basal prolongé à son extrémité interne en une longue pointe pseudoflagelloïde.

Origmatogona catalonicum n. sp.

Longueur : 8 millimètres ; largeur : 0 mm. 6. Couleur pâle, uniforme. Aveugle.

Articles des antennes	1	2	3	4	5	6	7	Total
	—	—	—	—	—	—	—	
longueur......	0,09	0,17	0,41	0,22	0,41	0,14	0,13	1 mm. 57
largeur........	0,07	0,10	0,10	0,10	0,14	0,13	0,09	
long./larg..	1,3	1,7	4,1	2,2	2,9	1,1	1,4	

Bâtonnet interne des lobes internes du gnathochilarium simplement un peu écarté des autres et légèrement incurvé. Promentum étroitement appliqué contre les sclérites environnants.

Expansions latérales des métazonites (fig. 182 et 183) constituées par un fort mamelon à base peu étendue transversale-

ment, au sommet duquel se trouve le tubercule pilifère latéral postérieur ; ce mamelon est doublé d'un autre moins élevé portant le tubercule pilifère latéral antérieur. Le poil latéral antérieur est situé peu en avant de la ligne qui joint le médian au latéral postérieur, dans les régions antérieure et moyenne du corps. A mesure que l'on approche de l'extrémité postérieure, les poils tendent de plus en plus à se mettre en ligne, ce qui est atteint au 25e segment.

Male.

Hanche de la 9e patte (fig. 181) munie sur son angle distal interne d'une forte saillie en forme de corne, recourbée vers la base et dirigée en arrière.

Gonopodes antérieurs (fig. 186 à 188). — Coxites *a* élancés, terminés par une pointe recourbée vers l'arrière et flanquée extérieurement d'une lamelle *o* présentant une pointe effilée et une échancrure en demi-cercle. La base des coxites est réunie par une lame en gouttière *b* munie d'un court prolongement endosquelettal *c*. Télopodites largement séparés des coxites auxquels ils ne sont soudés que sur une très faible étendue de leur base. Ils sont surmontés d'une pointe *i* recourbée vers l'arrière et portent à leur base sur le milieu de leur face postérieure un prolongement pseudoflagelloïde *p*, long, mince, effilé, dirigé vers l'extrémité de l'organe. Ils sont soudés l'un à l'autre en *g* et au-dessous de ce point se trouve une vaste cavité *h* dont le plancher est formé par la membrane du sac gonopodial. Sur la face distale du pont formé par les extrémités soudées des télopodites, se trouve une paire d'appendices sétiformes très courts dont la présenee paraît ne pas être constante ; il m'a été impossible, en effet, de les apercevoir sur l'un des deux exemplaires étudiés. Le sac *l* est très volumineux et remplit tout le centre de l'organe ; il déborde sur les côtés entre le coxite et le télopodite et, en arrière, entre les télopodites. Une cavité sépare la base de la partie arrière du sac et le pont du

syntélopodite. Le sac est profondément divisé en deux parties par une fente transversale ; la partie antérieure est légèrement bifide à son extrémité et garnie de fines spinules piliformes sur sa face postérieure.

Gonopodes postérieurs (fig. 184 et 185). — Sternite peu développé. Pattes composées de 3 articles. L'article basal est muni vers l'extrémité de son bord interne d'un prolongement effilé, ayant l'aspect d'un pseudoflagellum ; entre la base de ce prolongement et l'angle distal interne se trouve encore une faible protubérance arrondie. L'article suivant est globuleux à son extrémité et excavé sur le côté interne de sa face antérieure. L'axe de l'article distal est fortement dévié vers l'extérieur par rapport à celui de l'article précédent.

Provincia de Tarragona (*Espagne*). — Cova del Montsant, termino municipal de Cornudella, partido de Falset ; n° 407 (16, X, 10), 1 ♂ adulte.

Provincia de Barcelona (*Espagne*). — Cova de la Fou de Montaner, termino municipal de Vallirana, partido de San Feliu de Llobregat ; n° 402 (11, X, 10), 1 ♂ adulte.

Genre **SCUTOGONA** n. gen.

30 segments.

Face convexe chez le mâle. Antennes un peu épaissies, les trois derniers articles formant une massue (quelquefois peu distincte) de 5 à 6 fois plus longue que large ; le 5e article est 1 fois 1/3 à 1 fois 1/2 plus large que le 3e ; le dernier article est tantôt de même longueur, tantôt plus long que l'avant-dernier.

Lobes internes du gnathochilarium munis de 2 + 1 à 4 + 1 bâtonnets, l'interne à pointe effilée. Pas de styles au gnathochilarium.

Sternites avec une saillie médiane de la face antérieure. Chez le mâle la hanche de la 9e patte est munie d'une protubé-

rance à l'angle distal interne. Les autres pattes sans saillies spéciales.

Expansions latérales des métazonites comme dans le genre *Anthogona*, ou bien boursouflure de la face dorsale non limitée du côté externe par un sillon. Poil latéral antérieur très en avant du postérieur ou nul. Métazonites et prozonites rugueux chez l'adulte, couverts d'un réseau de lignes élevées. Bord postérieur des métazonites échancré au milieu, lobé en face du poil médian.

GONOPODES ANTÉRIEURS comme dans le genre *Origmatogona*, mais, en plus, syntélopodite muni d'une paire de pseudo-flagella très longs, sétiformes, à base fortement renflée, ayant l'aspect du flagellum des Iulidés. La partie antérieure du sac est peu développée.

GONOPODES POSTÉRIEURS du même type que chez *Origmatogona*, l'article basal très court.

Scutogona muticum n. sp.

Longueur : 7 millimètres ; largeur : 0 mm. 5 chez le mâle, 0 mm. 6 chez la femelle. Incolore, téguments transparents. Aveugle.

Articles des antennes	1	2	3	4	5	6	7	Total
longueur......	0,05	0,14	0,28	0,18	0,25	0,12	0,16	1 mm. 17
largeur.........	0,06	0,07	0,07	0,07	0,10	0,09	0,07	
long. / larg...	0,8	2,0	4,0	2,6	2,5	1,3	2,3	

5e article environ 1 fois 1/2 plus large que le 3e ; les trois derniers articles formant une massue assez nette 5,3 fois plus longue que large. Dernier article 1 fois 1/3 plus long que l'avant-dernier.

Bord antérieur du labre, en dehors de l'échancrure médiane, légèrement arrondi et fortement denticulé (fig. 189). Lobes internes du gnathochilarium munis de 2 + 1 bâtonnets, l'interne

très aigu (fig. 190). Promentum, assez séparé des sclérites environnants. Bord antérieur des lames linguales denticulé.

Ongles très longs.

Métazonites et prozonites (fig. 191 à 193) rugueux sur toute leur surface, par suite de l'existence de lignes en relief dessinant des cellules polygonales. Les cellules de la rangée postérieure sont très allongées.

Le bord postérieur des métazonites est lobé à peu près en face des poils médians ; la partie dorsale de ce bord entre les lobes est fortement échancrée. Les lobes disparaissent et le bord devient droit vers le 20e segment. Expansions latérales des métazonites moyennement développées à bord postérieur très oblique ; boursouflure de la face dorsale bien délimitée en dehors où elle provoque un sillon longitudinal passant en dedans des poils latéraux, sa limite interne n'est pas appréciable. Vers le 20e segment, l'expansion se divise en deux mamelons portant chacun un poil latéral, tandis que le poil latéral antérieur se rapproche à la fois du poil médian et du bord postérieur du métazonite. En d'autres termes, sur le tiers postérieur du corps la forme des métazonites est presque identique à celle que présente *Origmatogona catalonicum*. Dans les parties antérieure et moyenne du corps, l'espacement des poils médians est égal aux 5,6/10 de celui des poils latéraux postérieurs ; l'espacement entre le poil médian et le poil latéral antérieur est environ 1 fois 1/2 plus grand que celui entre le poil latéral antérieur et le poil latéral postérieur.

Male.

Hanche de la 9e patte avec une longue protubérance à l'angle distal interne, recourbée vers la base et dirigée un peu vers l'arrière.

Gonopodes antérieurs (fig. 194 à 197). — Sternite bien développé. Coxites *a* lamellaires, cochléariformes, convexes et carénés longitudinalement sur leur face antérieure, concaves

sur leur face postérieure ; du milieu de celle-ci, se détache une lamelle *r* triangulaire. Leur base est réunie par une lame *b* mince, sans prolongement endosquelettal. Télopodites *f*, *i* fortement séparés des coxites auxquels ils ne sont soudés que par une faible étendue de leur base. Leur extrémité est foliacée et cochléariforme, excavée du côté interne. Leur bord antérieur porte une saillie *q* à quelque distance de l'extrémité. A leur base, sur la face postérieure, se trouve un prolongement pseudoflagelloïde *p* recourbé vers l'arrière et l'extérieur. En arrière, ils sont réunis l'un à l'autre par une travée chitineuse *g* de faible largeur ; immédiatement au-dessous de la travée se trouve un tunnel *h* débouchant en avant entre les coxites et dont le plancher est formé par la membrane du sac gonopodial ; immédiatement au-dessus de la travée *g* se détachent deux pseudoflagella constitués par une ampoule basale et un fouet filiforme ; ils contournent la travée, s'enfoncent dans le tunnel et, à peu de distance de l'ouverture antérieure de celui-ci, ils se recourbent vers l'arrière et retraversent le tunnel pour sortir par l'ouverture postérieure. Le sac *l*, *l'*, est divisé en une partie antérieure triangulaire *l* de peu d'importance et une partie postérieure *l'* très développée, fendue sagittalement sur la moitié de sa hauteur, adhérant au télopodite sur presque toute la hauteur de sa lame *i* dont il ne laisse libre que l'extrême pointe.

Gonopodes postérieurs (fig. 198). — Sternite bien développé. L'article basal de la patte est muni du côté interne d'un prolongement pseudoflagelloïde large à la base, se rétrécissant graduellement jusqu'à une petite distance de l'extrémité qui est brusquement effilée. Les 2e et 3e articles portent un tubercule près de leur extrémité, sur le bord interne.

Femelle.

Vulves (fig. 199 à 201). — Cyphosternites *s* bien développés, formant presque toute la face antérieure des vulves, à face postérieure légèrement convexe, à face antérieure concave à

l'extrémité. Les faces distale et postérieure des cyphopodites sont parcourues par un sillon médian à bords nets et parallèles, à l'extrémité antérieure duquel apparaissent très nettement quelques ouvertures glandulaires. Le bord antérieur de la face distale est légèrement relevé en carène de chaque côté de l'extrémité du sillon. La face postérieure est un peu proéminente à la base. La limite entre cette face et la distale n'est pas nette. En arrière du cyphopodite, dans la membrane, débouche un long canal glandulaire *t* évasé en entonnoir un peu avant son ouverture.

Provincia de Lerida (Espagne). — Cova de Vinyoles, termino municipal de Cava, partido de La Seo de Urgel ; n° 377 (23, VIII, 10), 1 ♂ et 1 ♀ adultes.

Scutogona Jeanneli n. sp.

Longueur : 8 mm.5 à 9 millimètres; largeur : 0 mm.6 chez le mâle, 0 mm.7 chez la femelle. Incolore, téguments transparents. Aveugle.

Articles des antennes	1	2	3	4	5	6	7	Total
longueur......	0,09	0,18	0,39	0,28	0,39	0,17	0,17	1 mm. 67
largeur........	0,08	0,10	0,09	0,09	0,12	0,12	0,10	
long./larg...	1,1	1,8	4,3	3,1	3,3	1,4	1,7	

5e article 1 fois 1/3 plus large que le 3e. L'ensemble des trois derniers articles est 6 fois plus long que large et ne forme pas une massue bien nette. Dernier article de même longueur que l'avant-dernier. Les antennes sont, proportionnellement à la longueur du corps, plus longues que chez l'espèce précédente et les articles 3, 4 et 5 de forme notablement plus allongée.

Bord antérieur du labre (fig. 203), en dehors de l'échanerure médiane, arrondi et denticulé. Lobes internes du gnathochilarium munis de 3 + 1 à 4 + 1 bâtonnets, l'interne long et très

aigu (fig. 202). Promentum étroitement appliqué contre les sclérites environnants. Bord antérieur des lames linguales presque lisse, à peine ondulé.

Ongles très longs.

Métazonites et prozonites (fig. 204 et 205) rugueux comme chez *muticum*. Bord postérieur des metazonites comme chez *muticum*, mais les lobes et l'échancrure sont bien moins prononcés. Expansions latérales des métazonites situées moins bas que chez *muticum*, constituées par un fort mamelon au sommet duquel est le poil latéral postérieur et comprenant la boursouflure de la face dorsale qui n'est pas limitée du côté externe. Elles disparaissent progressivement dans les 25e, 26e et 27e segments. Les poils latéraux antérieurs manquent complètement chez les adultes comme chez les jeunes ; quelquefois seulement il existe une trace du tubercule pilifère. L'espacement des poils médians est égal aux 6/10 de celui des poils latéraux postérieurs.

MALE.

Hanche de la 9e patte comme chez *muticum*.

GONOPODES ANTÉRIEURS (fig. 206 à 209). — Ils ressemblent beaucoup à ceux de *muticum*. Ils sont proportionnellement plus grands. Les coxites *a* sont moins développés, moins lamellaires et leur prolongement postéreur *r* affecte la forme d'une pointe longue et effilée ; leur angle distal interne est aigu. L'extrémité des télopodites est en forme d'hélice et la protubérance de leur bord antérieur est constituée par une lamelle. Les pseudoflagella après s'être dirigés vers la base se recourbent bientôt après vers l'extrémité sans pénétrer dans le tunnel.

GONOPODES POSTÉRIEURS (fig. 210 et 211). — Prolongement pseudoflagelloïde de l'article basal de même forme que chez *muticum*. Chez un individu, se trouve à mi-hauteur du prologement une protubérance du bord interne ; les autres individus examinés ne la possèdent pas. Le deuxième article est dépourvu de tubercule. Le troisième en porte un très petit vers le milieu

de son bord interne et son extrémité est tantôt tronquée, tantôt pointue.

FEMELLE.

VULVES (fig. 212 à 215) ressemblent beaucoup à celles de *muticum*. Le cyphosternite *s* est plus épais et présente une face distale. La partie interne pilifère de la face distale du cyphopodite est un peu surélevée. Le bord interne du sillon est plus accusé. Le canal glandulaire *t* débouche plus loin de la base du cyphopodite et dans une partie plus chitinisée que chez *muticum* ; l'extrémité de ce canal est dilatée en cupule.

Cette espèce est très remarquable par l'absence de poil latéral antérieur aux métazonites.

Département de l'Ariège (*France*). — Grotte de Sabart, commune et canton de Tarascon-sur-Ariège ; n° 242 (21, IX, 08) 3 ♂ et 2 ♀ adultes.

Grotte de Niaux, commune de Niaux, canton de Tarascon-sur-Ariège; n° 291 (12, IX, 09) 1 jeune de 29 segments et 3 jeunes de 26 segments.

Rivière souterraine de Vernajouls, commune de Vernajouls, canton de Foix ; n° 244 A (11, IX, 09), 2 ♂ et 1 ♀ adultes.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1901. BRÖLEMANN (H. W.). Matériaux pour servir à une faune des Myriapodes de France (nouvelle série). (*Feuille des jeunes naturalistes*, 4e sér., T. XXXI, n° 371.)

1902. BRÖLEMANN (H. W.). Matériaux pour servir à une faune des Myriapodes de France. (*Feuille des jeunes naturalistes*, 4e sér., T. XXXII, n° 377.)

1906. DE PEYERIMHOFF (P.). Recherches sur la faune cavernicole des Basses-Alpes. (*Ann. soc. entom. France*, T. LXXV, p. 203-222.)

1895. VERHOEFF (K. W.) Aphorismen zur Biologie, Morphologie, Gattungs-und Art-Systematic der Diplopoden. (*Zool. Anz.*, Bd. XVIII, s. 16.)

1896. Verhoeff (K. W.). Beiträge zur Kenntniss paläarktischer Myriopoden. IV Aufsatz. Ueber Diplopoden Tirols, der Ostalpen, und anderer Gegenden Europas, nebst vergleichendmorphologischen und biologischen Mittheilungen. (*Arch. f. Naturg.*, Bd. LXII, s. 241).

1897. Verhoeff (K. W.). Beiträge zur Kenntniss der paläarktischen Myriopoden. V Aufsatz. Uebersicht der mir genauer bekannten europäischen Chordeumiden-Gattungen. (*Arch. f. Naturg.*, Bd. LXIII, s. 137)

1905. Verhoeff (K. W.). Ueber *Ceratosoma pectiniger* Bröl. (*Zool. Anz.*, Bd. XXIX, s. 223).

1909. Verhoeff (K. W.). Neues System der Diplopoda-Ascospermophora. (*Zool. Anz.*, Bd. XXXIV, s. 566-572).

1910. Verhoeff (K. W.). Ueber Diplopoden (11-15 Aufs.) (31-35). (*Nova Acta*, Bd. XCII, s. 343).

1912. Verhoeff (K. W.). On the occurence of *Brachychaeteuma*, *Titanosoma* and *Polymicrodon* in England. (*Trans. of the nat. hist. soc. of Northumberland, Durham, and Newcastle-upon-Tyne*, new series, Vol. IV, p. 160.)

EXPLICATION DES PLANCHES

La signification des lettres se trouve dans le texte.

Dans les figures des gonopodes antérieurs des *Opisthocheiridæ* et des *Anthogonidæ*, les parties homologues ont été désignées par la même lettre. Voici, pour ces deux familles, la signification des lettres suivantes :

a Coxites.
b Lame réunissant les coxites à leur base.
c Prolongement endosquelettal de la lame *b*.
d Renflement tuberculeux endosquelettal, auquel aboutit le bord antéro-interne de la poche trachéenne.
e Faisceau de lanières des coxites (ou lame feulletée chez *Opisthocheiron*).
f Corps principal des télopodites.
g Extrémité des télopodites (région où ils sont soudés l'un à l'autre).
h Fosse ou tunnel situé au-dessous des extrémités soudées des télopodites.
i Lame des télopodites.
j Prolongement basal endosquelettal des télopodites.
k Faisceau de lanières des télopodites.
l Sac.
n Lamelle ou tubercule de la face postérieure des coxites.
p Prolongement pseudoflagelloïde des télopodites.
t Canaux glandulaires débouchant à la base, en arrière.
u Membrane du sac gonopodial.
S Sternite.
P Poches trachéennes.

PLANCHE XXXI

Chordeuma vasconicum, n. sp.

Fig. 1. Gonopodes antérieurs, face antérieure. (Le coxite gauche a été enlevé).
Fig. 2. Sternite des gonopodes antérieurs, face postérieure.
Fig. 3. Sternite des gonopodes antérieurs, profil latéral. (La face antérieure est à gauche).
Fig. 4. Coxite gauche des gonopodes antérieurs, profil antéro-interne.

Fig. 5. Coxite droit des gonopodes antérieurs, face postérieure.
Fig. 6. Moitié gauche des gonopodes postérieurs, profil postéro-interne.
Fig. 7. Extrémité du coxite droit dès gonopodes postérieurs, profil externe.
Fig. 8. Paragonopodes antérieurs, face antérieure. (La patte droite a été supprimée).
Fig. 9. Paragonopodes postérieurs, face antérieure.
Fig. 10. Télopodite des paragonopodes postérieurs, face postérieure.

Polymicrodon Latzeli gallicum Verh.

Fig. 11. Gonopodes postérieurs, face antérieure. × 90.
Fig. 12. Gonopodes postérieurs, face postérieure. × 90.
Fig. 13. Gonopodes antérieurs. Syncoxite et cheirite droit, face antérieure. × 90.
Fig. 14. Gonopodes antérieurs, face postérieure. (L'extrémité de la poche trachéenne a été supprimée). × 90.
Fig. 15. Syncoxite des gonopodes antérieurs, profil latéral. × 90.
Fig. 16. Cheirite, face externe. × 90.

PLANCHE XXXII

Polymicrodon Latzeli gallicum Verh. (suite et fin).

Fig. 17. Cheirite, face interne. × 90.
Fig. 18. Vulve droite, face distale. × 90.
Fig. 19. Vulve droite, face antérieure. × 90.
Fig. 20. Vulve droite, face interne. × 90.
Fig. 21. Vulve droite, face externe. × 90.

Polymicrodon uncinatum n. sp.

Fig. 22. Gonopodes antérieurs. Syncoxite et cheirite gauche, face antérieure. × 90.
Fig. 23. Gonopodes antérieurs. Syncoxite et cheirite gauche, face postérieure. × 90.
Fig. 24. Syncoxite, profil latéral. (La face antérieure à gauche). × 90.
Fig. 25. Cheirite droit, face interne. × 90.
Fig. 26. Cheirite droit, face externe. × 90.
Fig. 27. Vulve gauche, face distale. × 90.
Fig. 28. Vulve gauche, face antérieure. × 90.
Fig. 29. Vulve gauche, face postérieure. × 90.
Fig. 30. Vulve gauche, face interne. × 90.

PLANCHE XXXIII

Polymicrodon uncinatum n. sp. (suite et fin).

Fig. 31. Vulve gauche, face externe. × 90.
Fig. 32. Quinzième tergite du ♂, profil postérieur. × 30.
Fig. 33. Gonopodes postérieurs, face antérieure. × 90.
Fig. 34. Gonopodes postérieurs, face postérieure. × 90.

Polymicrodon digitatum n. sp.

Fig. 35. Gonopodes antérieurs. Syncoxite et cheirite droit, face antérieure. (L'extrémité de la poche trachéenne a été supprimée). × 90.
Fig. 36. Gonopodes antérieurs. Syncoxite et cheirite droit, face postérieure. × 90.
Fig. 37. Cheirite gauche, face postéro-interne. × 90.
Fig. 38. Cheirite gauche, profil interne. (La face antérieure à gauche). × 90.

PLANCHE XXXIV

Polymicrodon digitatum n. sp. (suite et fin).

Fig. 39. Cheirite gauche, profil antéro-externe. × 90.
Fig. 40. Syncoxite, profil latéral. × 90.
Fig. 41. Vulve gauche, face distale. × 90.

FIG. 42. Vulve gauche, face externe. × 90.
FIG. 43. Vulves, face postérieure. × 90.
FIG. 44. Quinzième tergite du ♂, profil postérieur. × 30.
FIG. 45. Gonopodes postérieurs, face antérieure. × 90.
FIG. 46. Gonopodes postérieurs, face postérieure. × 90.

Semiosoma Bordei n. sp.

FIG. 47. Base des 20es pattes. × 60.
FIG. 48. Gonopodes postérieurs, face antérieure. × 90.
FIG. 49. Gonopodes postérieurs, face postérieure. × 90.
FIG. 50. Profil latéral d'un appendice auriculé de la face antérieure des gonopodes antérieurs. × 90.
FIG. 51. Extrémité du cheirite gauche, face postérieure. × 90.
FIG. 52. Extrémité droite du syncoxite, face postérieure. × 90

Semiosoma Bordei n. sp. (suite et fin).

FIG. 53. Gonopodes antérieurs, face antérieure. × 90.
FIG. 54. Gonopodes antérieurs, face postérieure. (L'extrémité du cheirite gauche a été supprimée). × 90.
FIG. 55. Gonopodes antérieurs, face distale × 90.
FIG. 56. Quinzième tergite, profil postérieur × 60.

Crossosoma Peyerimhoffi (Bröl.)

FIG. 57. Base de la 7e patte du ♂. × 60.
FIG. 58. Base des 20es pattes. × 60.
FIG. 59. Quinzième tergite, profil postérieur. × 30.
FIG. 60. Vulves, face distale. × 90.
FIG. 61. Vulve droite, face antérieure. × 90.
FIG. 62. Vulve gauche, face interne. × 90.
FIG. 63. Vulve droite, face externe. × 90.

PLANCHE XXXVI

Crossosoma Peyerimhoffi (Bröl.) (suite et fin).

FIG. 64. Syncoxite des gonopodes antérieurs, profil latéral. × 90.
FIG. 65. Syncoxite et cheirite gauche des gonopodes antérieurs, face antérieure. × 90

Hispaniosoma Racovitzai n. sp.

FIG. 66. Quinzième tergite, profil postérieur. × 30.
FIG. 67. Vulve gauche, face antérieure. × 90.
FIG. 68. Vulve gauche, face externe. × 90.
FIG. 69. Vulve gauche, face postérieure. × 90.
FIG. 70. Gonopodes postérieurs, face antérieure. × 60.
FIG. 71. Gonopodes postérieurs, face postérieure. × 60.
FIG. 72. Patte droite des gonopodes postérieurs, face externe. (Le bord antérieur à gauche). × 60.
FIG. 73. Gonopodes antérieurs, face antérieure. (S, syncoxite ; C, cheirite.) × 60.
FIG. 74. Gonopodes antérieurs, face postérieure. × 60.
FIG. 75. Gonopodes antérieurs, profil latéral. (La face antérieure à droite). × 60.
FIG. 76. Gonopodes antérieurs, profil latéral. (La face antérieure à droite). × 60. Le cheirite gauche a été enlevé et à travers l'ouverture ainsi produite on voit la poche trachéenne du cheirite droit et son mode d'appui sur la partie droite du syncoxite.

PLANCHE XXXVII

Hispaniosoma Racovitzai n. sp. (suite et fin).

FIG. 77. Préfémur des pattes 3, 4 et 5 du ♂ (de gauche à droite), profil latéral. × 60.
FIG. 78. Base des 6es pattes du ♂, face postérieure. × 60.
FIG. 79. Base des 7es pattes du ♂, face antérieure. × 60.

FIG. 80. Base des 7es pattes du ♂, face postérieure. × 60.
FIG. 81. Base des 8es pattes du ♂ et sternite, face antérieure. × 60.
FIG. 82. Base des 8es pattes du ♂, face postérieure. × 60.
FIG. 83. Base des 9es pattes du ♂ et sternite, face antérieure. × 60.
FIG. 84. Base des 9es pattes du ♂, face postérieure. × 60.
FIG. 85. Base des 10es pattes du ♂ et sternite, face antérieure. × 60.
FIG. 86. Base des 3es pattes de la ♀ etsternite, face antérieure. × 60.
FIG. 87. Base de la 3e patte droite de la ♀ et sternite, face externe. (Le bord antérieur à gauche). × 90.

Brölemanneuma palmatum (Bröl.)

FIG. 88. Gonopodes postérieurs, face antérieure. × 60.
FIG. 89 et 90. Dernier article droit et gauche des gonopodes postérieurs. × 180
FIG. 91. Gonopodes antérieurs, face postérieure. × 90. L'extrémité de l'appendice coxal gauche a été enlevé.
FIG. 92. Gonopodes antérieurs, face antérieure. × 90.
FIG. 93. Profil latéral des cornes médiane et latérale droite du syncoxite. (Le bord antérieur à gauche). × 90.

PLANCHE XXXVIII

Brölemanneuma palmatum (Bröl.) (suite et fin).

FIG. 94. Appendice coxal gauche, face postérieure. × 180.
FIG. 95. Gonopodes antérieurs, face externe. (La face antérieure à droite). × 90.
FIG. 96. Quinzième tergite, profil postérieur. × 30.

Brölemanneuma furcatum n. sp.

FIG. 97. Quinzième tergite, profil postérieur. × 60.
FIG. 98. Cheirite gauche, face postérieure. (L'extrémité de l'appendice postérieur a été supprimée). × 180.
FIG. 99. Extrémité de l'appendice postérieur du cheirite gauche, face postérieure. × 180.
FIG. 100. Cheirite gauche, profil externe (légèrement postérieur). × 180.
FIG. 101. Cheirite gauche, profil interne. × 180.
FIG. 102. Gonopodes antérieurs (syncoxite et cheirite droit), face postérieure. × 180.
FIG. 103. Gonopodes antérieurs, face antérieure. (L'extrémité de la corne du syncoxite a été supprimée). × 180.
FIG. 104. Syncoxite, profil latéral. (La face antérieure à droite). × 180.
FIG. 105. Gonopodes postérieurs, face antérieure. × 90.
FIG. 106. Vulve gauche, face antérieure du cyphopodite après suppression du cyphosternite. × 180.
FIG. 107. Vulve gauche, face postérieure (un peu basale). × 180.

PLANCHE XXXIX

Brölemanneuma furcatum n. sp. (suite et fin).

FIG. 108. Vulve gauche, face externe. × 180.
FIG. 109. Vulve gauche, face distale. × 180.
FIG. 110. Vulve gauche, face antérieure. × 180.

Opisthocheiron penicillatum n. sp.

FIG. 111. Quinzième tergite, profil postérieur. × 90.
FIG. 112. Base des 9es pattes du ♂, face antérieure. × 90.
FIG. 113. Gonopodes antérieurs, face antérieure. × 180.
FIG. 114. Gonopodes antérieurs, face postérieure. (Le cheirite gauche a été supprimé). × 180.
FIG. 115. Appendice feuilleté du coxite droit, face externe. (Le bord postérieur à droite). × 360
FIG. 116. Appendice feuilleté du coxite droit, face interne. × 360.
FIG. 117. Cheirite gauche, profil externe. × 180.
FIG. 118. Gonopodes antérieurs, profil externe du sternite et du coxite gauche. × 180.

FIG. 119. Gonopodes postérieurs, face antérieure. × 180.
FIG. 120. Vulve gauche, face externe. × 180.
FIG. 121. Vulves, face distale. (Le cyphosternite est anormalement écarté du cyphopodite). × 180

Anthogona variegatum n. sp.

FIG. 122. Partie médiane du gnathochilarium. 180.
FIG. 123. Gonopodes postérieurs, face antérieure. × 180.
FIG. 124. Gonopodes postérieurs, face postérieure. × 180.
FIG. 125. Gonopodes antérieurs, face basale. (Les poches trachéennes ont été supprimées.) × 180.

PLANCHE XL

Anthogona variegatum n. sp. (suite et fin).

FIG. 126. Gonopodes antérieurs, face antérieure. × 180.
FIG. 127. Gonopodes antérieurs, face postérieure. × 180.
FIG. 128. Gonopodes antérieurs, face externe. × 180.
FIG. 129. Coxite droit et sac, face postérieure. × 150.
FIG. 130. Lobe droit du syntélopodite, face interne. × 150.
FIG. 131. Quinzième tergite, profil postérieur. × 90.
FIG. 132. Vulves, face antérieure. × 180.
FIG. 133. Vulves, face distale. × 180.
FIG. 134. Vulve gauche, face externe. × 180.

Cranogona cornutum n. sp.

FIG. 135. Lobes internes du gnathochilarium. × 180.
FIG. 136. Labre. × 90.
FIG. 137. Base des 7es pattes du ♂, face postérieure. (Le sternite manque.) × 60
FIG. 138. Base de la 7e patte droite du ♂, face interne. (La face antérieure à droite). × 60.
FIG. 139. Base des 9es pattes du ♂, face postérieure. × 60.
FIG. 140. Base des 10es pattes du ♂, face antérieure. × 60.
FIG. 141. Base des 15es pattes du ♂, face antérieure. × 60.
FIG. 142. Gonopodes antérieurs, face antérieure. × 90.
FIG. 143. Gonopodes antérieurs, face postérieure. × 90.
FIG. 144. Gonopodes antérieurs, face externe. × 90.

PLANCHE XLI

Cranogona cornutum n. sp. (suite et fin).

FIG. 145. Quinzième tergite, profil postérieur. × 60.
FIG. 146. Gonopodes postérieurs, face antérieure. × 90.
FIG. 147. Gonopodes postérieurs, face postérieure. × 90.
FIG. 148. Angle distal interne des pattes des gonopodes postérieurs, profil latéral. (La face antérieure à droite). × 90.
FIG. 149. Angle distal externe des pattes des gonopodes postérieurs, profil latéral. (La face antérieure à droite). × 90.
FIG. 150. Vulve gauche, face distale. × 90.
FIG. 151. Vulve gauche, face interne. × 90.
FIG. 152. Vulve gauche, face postérieure. × 90.
FIG. 153. Vulve gauche, face externe. × 90.

Cranogona vasconicum n. sp.

FIG. 154. Labre. × 180.
FIG. 155. Quinzième tergite, profil postérieur. × 60.
FIG. 156. Gonopodes antérieurs, face externe. × 180.
FIG. 157. Gonopodes antérieurs, face antérieure. × 180.
FIG. 158. Gonopodes antérieurs, face postérieure. × 180.

FIG. 159. Base des 8es pattes du ♂, face postérieure. × 90.
FIG. 160. Base des 10es pattes du ♂, face antérieure. × 90.
FIG. 161. Base des 15es pattes du ♂, face antérieure. × 90.

PLANCHE XLII

Cranogona vasconicum n. sp. (suite et fin).

FIG. 162. Base des 7es pattes du ♂, face postérieure. × 90.
FIG. 163. Base des 9es pattes du ♂, face postérieure. × 90.
FIG. 164. Gonopodes postérieurs, face antérieure. × 180.
FIG. 165. Gonopodes postérieurs, face postérieure. × 180.

Cranogona orientale n. sp.

FIG. 166. Labre. × 180.
FIG. 167. Quinzième tergite, profil postérieur. × 60.
FIG. 168. Base des 7es pattes du ♂, face postérieure. × 90.
FIG. 169. Base des 8es pattes du ♂, face antérieure. × 90.
FIG. 170. Base des 9es pattes du ♂, face postérieure. × 90.
FIG. 171. Base des 10es pattes du ♂, face antérieure. × 90.
FIG. 172. Gonopodes antérieurs, face antérieure. × 180.
FIG. 173. Gonopodes antérieurs, face postérieure. × 180.
FIG. 174. Gonopodes antérieurs, face externe. × 180.
FIG. 175. Gonopodes postérieurs, face postérieure. × 180.
FIG. 176. Gonopodes postérieurs, face antérieure. (Les poches trachéennes n'ont pas été dessinées). × 180.

PLANCHE XLIII

Cranogona orientale n. sp. (suite et fin).

FIG. 177. Vulve droite, face postérieure. × 180.
FIG. 178. Vulve droite, face interne. × 180.
FIG. 179. Vulve droite, face distale × 180.
FIG. 180. Vulve droite, face externe. × 180.

Origmatogona catalonicum n. sp.

FIG. 181. Base des 9es pattes du ♂, face postérieure. × 90.
FIG. 182. Quinzième tergite, face dorsale. × 90.
FIG. 183. Quinzième tergite, profil postérieur. × 90.
FIG. 184. Gonopodes postérieurs, face antérieure. × 90.
FIG. 185. Dernier article des gonopodes postérieurs d'un autre individu. × 90.
FIG. 186. Gonopodes antérieurs, face externe. × 180.
FIG. 187. Gonopodes antérieurs, face antérieure. × 180.
FIG. 188. Gonopodes antérieurs, face postérieure. × 180.

PLANCHE XLIV

Scutogona muticum n. sp.

FIG. 189. Labre. × 180.
FIG. 190. Lobes internes du gnathochilarium et extrémité des lames linguales. × 360
FIG. 191. Quinzième tergite, face dorsale. × 90.
FIG. 192. Quinzième tergite, profil postérieur. × 90.
FIG. 193. Quinzième tergite, profil latéral. × 90.
FIG. 194. Gonopodes antérieurs, face antérieure. × 180.
FIG. 195. Gonopodes antérieurs, face postérieure. × 180.
FIG. 196. Gonopodes antérieurs, face externe. × 180.
FIG. 197. Gonopodes antérieurs, profil postéro-externe. × 180.
FIG. 198. Gonopodes postérieurs, face antérieure. × 90.
FIG. 199. Vulve gauche, face postérieure. × 180.
FIG. 200. Vulve gauche, face distale. × 180.
FIG. 201. Vulve gauche, face externe. × 180.

Scutogona Jeanneli n. sp.

FIG. 202. Lobes internes du gnathochilarium, face dorsale. × 360.
FIG. 203. Labre. × 90.

PLANCHE XLV

Scutogona Jeanneli n. sp. (suite et fin).

FIG. 204. Quinzième tergite, profil postérieur. × 90.
FIG. 205. Quinzième tergite, face dorsale. × 90.
FIG. 206. Gonopodes antérieurs, face antérieure. × 180.
FIG. 207. Gonopodes antérieurs, face postérieure. × 180.
FIG. 208. Gonopodes antérieurs, profil externe. × 180.
FIG. 209. Gonopodes antérieurs, profil postéro-externe. × 180.
FIG. 210. Gonopodes postérieurs, face antérieure. × 90.
FIG. 211. Dernier article des gonopodes postérieurs d'un autre individu. × 90.
FIG. 212. Vulve gauche, face distale. × 180.
FIG. 213. Vulve gauche, face externe. × 180.
FIG. 214. Vulve gauche, face interne. × 180.
FIG. 215. Vulve gauche, face postérieure. × 180.

PLANCHE XLVI

Face dorsale du 15e tergite.

FIG. 216. *Polymicrodon uncinatum* n. sp. × 30.
FIG. 217. *Polymicrodon digitatum* n. sp. × 30.
FIG. 218. *Semiosoma Bordei* n. sp. × 60.
FIG. 219. *Crossosoma Peyerimhoffi* (Bröl.). × 30.
FIG. 220. *Hispaniosoma Racovitzai* n. sp. × 30.
FIG. 221. *Brölemanneuma palmatum* (Bröl.). × 30.
FIG. 222. *Brölemanneuma furcatum* n. sp. × 60.
FIG. 223. *Opisthocheiron penicillatum* n. sp. × 90.
FIG. 224. *Anthogona variegatum* n. sp. × 90.
FIG. 225. *Cranogona cornutum* n. sp. × 60.
FIG. 226. *Cranogona vasconicum* n. sp. × 60.

PLANCHE XLVII

Antenne.

FIG. 227. *Polymicrodon Latzeli gallicum* Verh. × 23.
FIG. 228. *Polymicrodon uncinatum* n. sp. × 23.
FIG. 229. *Polymicrodon digitatum* n. sp. × 23.
FIG. 230. *Semiosoma Bordei* n. sp. × 45.
FIG. 231. *Crossosoma Peyerimhoffi* (Bröl.). × 23.
FIG. 232. *Hispaniosoma Racovitzai* n. sp. × 23.
FIG. 233. *Brölemanneuma palmatum* (Bröl.). × 23.
FIG. 234. *Brölemanneuma furcatum* n. sp. × 45.
FIG. 235. *Opisthocheiron penicillatum* n. sp. × 70.
FIG. 236. *Anthogona variegatum* n. sp. × 70.
FIG. 237. *Cranogona vasconicum* n. sp. × 70.
FIG. 238. *Cranogona orientale* n. sp. × 70.
FIG. 239. *Origmatogona catalonicum* n. sp. × 70.
FIG. 240. *Scutogona Jeanneli* n. sp. × 70.

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE
5e Série, Tome X, p. 479 à 576, pl. XLIII à LIII
10 Mars 1913.

BIOSPEOLOGICA

XXIX (1)

ÉTUDES
SUR LES
ARAIGNÉES CAVERNICOLES

II

Revision des Leptonetidæ (2)

PAR

LOUIS FAGE

Docteur ès-sciences. Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer.

TABLE DES MATIÈRES

(1) Voir pour Biospeologica I à XXVII, ces Archives, tome VI, VII, VIII et IX, de la 4e série et tome I, II, IV, V, VI, VII, VIII, IX et X, de la 5e série.

(2) Voir pour le premier mémoire : Revision des *Ochyroceratidæ*, ces Archives tome X de la 5e série.

AVANT-PROPOS

Dans un récent mémoire (**1912**), relatif à la revision des Ochyroceratidæ, j'ai indiqué les limites qui me paraissent devoir être assignées à la famille des Leptonetidæ et les raisons qui m'ont déterminé à n'y laisser que les genres *Telema* E. S. et *Leptoneta* E. S. Le présent travail est donc uniquement consacré à l'étude de ces deux genres tels qu'ils ont été nettement définis en **1898** par Eugène Simon ; on verra en effet que le nouveau genre *Paraleptoneta*, qu'il me semble nécessaire de proposer, s'applique aux *Leptoneta spinimana* et *italica* du même auteur.

Sur les 18 espèces de cette famille qui sont actuellement décrites, une seule : *L. californica* Banks, me reste inconnue en nature ; pour toutes les autres j'ai pu baser mes descriptions

sur l'examen des échantillons-types. Je dois cette rare bonne fortune, qui accroît singulièrement l'intérêt de la partie systématique de ce travail, à M. Eugène Simon et à MM. Jeannel et Racovitza qui, avec une libéralité peu commune, m'ont confié en entier leurs collections.

En comptant les quelques formes nouvelles qui seront décrites plus loin, on arrive, pour la famille des *Leptonétides*, à un total de 19 espèces et 4 sous-espèces. Mais la rapidité avec laquelle le nombre des espèces s'est augmenté dans ces derniers temps, à mesure que l'exploration des grottes se faisait plus intensive et plus minutieuse, montre bien que ce chiffre demeure malgré tout très faible et que l'étendue de nos connaissances dans ce groupe reste liée aux progrès de la biospéologie. Le seul fait de ne pouvoir encore citer que deux espèces exotiques : *L. japonica* du Japon et *L. californica* des Etats-Unis d'Amérique laisse prévoir d'importantes et intéressantes découvertes.

Malgré cela il ne m'a pas paru que la revision de cette famille, même aussi incomplètement connue, soit à ce point prématurée qu'on n'en puisse tirer aucune conclusion d'ordre général. Les matériaux que j'ai eus entre les mains m'ont au contraire semblé suffisants pour pouvoir fixer, d'une façon que j'espère assez approchée, la position systématique des *Leptonétides* et leurs affinités, et pour permettre d'entrevoir la marche qu'ont suivie dans leur évolution les espèces qui sont actuellement répandues dans l'Europe occidentale.

Famille des **LEPTONETIDÆ**

Leptonetidæ E. Simon (1891)
Leptonetidæ E. S. (1898) *pr. part.*
Leptonetidæ L. Fage (1912)

CARACTÈRES GÉNÉRAUX

Diagnose.

Taille petite, 1 à 3 mm. — Coloration nulle ou réduite à quelques bandes abdominales de pigment brun. — Cépha-

LOTHORAX arrondi : partie céphalique convexe, partie thoracique fortement déclive, strie médiane punctiforme ou absente. — Six YEUX, quatre antérieurs, deux postérieurs, pouvant manquer en totalité ou en partie. — BANDEAU proclive très développé. — CHÉLICÈRES robustes, cylindriques, atténuées au sommet et dépourvues de tache basale ; leurs marges très obliques et concaves munies de fortes dents reculées ; leur crochet long et régulièrement cylindrique jusqu'à la base. — PIÈCE LABIALE soudée au sternum, à peine aussi haute que large, creusée d'un sillon transverse basilaire, son bord antérieur déprimé pourvu de quatre longues soies barbelées et entre elles d'une série de poils simples. — LAMES MAXILLAIRES étroites et allongées, droites ou légèrement inclinées sur la pièce labiale qu'elles dépassent d'au moins la moitié de leur longueur, acuminées à l'extrémité, bord externe pourvu d'une serrula bien nette, bord interne d'une scopula formée de poils courts au sommet et de longs poils villeux sur la face inférieure qui est concave. — ROSTRE couvert uniquement de poils villeux. — STERNUM un peu plus long que large, se terminant en pointe obtuse entre les hanches postérieures disjointes. — PATTES-AMBULATOIRES longues, grêles, pourvues d'épines ; hanches antérieures, longues et cylindriques, hanches postérieures courtes et sub-globuleuses ; tarses à trois griffes à un seul rang de denticulations et portées ou non sur un onychium. — PATTE-MACHOIRE de la femelle : fémur = tibia + patella = tarse ; celui-ci mutique ou muni d'une longue griffe. — PÉDICULE de l'abdomen soutenu en dessous par une plagula et en dessus par un lorum formé de deux pièces inégales, l'antérieure grande et triangulaire, la postérieure petite et rectangulaire échancrée en avant. — ABDOMEN à peine plus long que le céphalothorax, arrondi, globuleux, garni de longs poils espacés. — Une paire de STIGMATES épigastriques pulmonaires ou trachéens ; stigmates postérieurs trachéens, isolés ou réunis sur la ligne médiane. — RÉGION ÉPIGASTRIQUE de la femelle pourvue d'un bourrelet saillant cachant l'organe copulateur formé d'un

vagin où débouchent directement les réceptacles séminaux. — Filières terminales au nombre de six, les supérieures et les médianes comprimées, ces dernières réduites à une simple lame extrêmement mince, leur troncature oblique pourvue de nombreuses fusules cylindriques unisériées ; les inférieures plus longues cylindriques à troncature arrondie, munie de courtes fusules coniques, et séparées par un colulus. — Patte-machoire du male semblable à celle de la femelle sauf pour le tarse qui peut être déprimé en dessus transversalement et divisé en deux branches ; bulbe pourvu d'une ou deux apophyses lamelleuses enserrant le style très court.

Description générale.

La taille des *Leptonétides* est toujours assez petite, variant de 1 à 3 mm., sans qu'il soit possible d'attribuer à ces variations une cause générale. Il faut admettre notamment que l'adaptation plus ou moins complète des individus au milieu souterrain est dans le cas un facteur négligeable, puisque le pigmée (*Telema tenella* E. S.) et le géant (*Leptoneta micophtalma* E. S.) du groupe, sont parmi les espèces les plus profondément modifiées par la vie dans les grottes. On verra qu'il en est autrement pour la longueur des appendices et en particulier des pattes-ambulatoires qui, bien que toujours très développées, peuvent atteindre des dimensions considérables (5 fois la longueur du corps) chez les espèces strictement cavernicoles.

La coloration tégumentaire est nulle pour les espèces cavernicoles, le céphalothorax et les appendices ont donc cette apparence jaune testacé que revêt la chitine dépigmentée, tandis que l'abdomen est rendu d'un blanc opaque par la présence des viscères que la chitine transparente permet d'apercevoir. C'est aussi grâce à cette transparence que l'abdomen du *Telema tenella* prend une teinte verdâtre due à la masse hépatique qui exceptionnellement est ici colorée.

Chez les espèces seulement lucifuges l'abdomen et quelquefois

le céphalothorax sont revêtus d'un pigment brun violacé plus ou moins intense et généralement diffus. Toutefois l'abdomen du *Leptoneta vittata* sp. nov., fortement rembruni en dessous, sur les flancs et en arrière, porte un dessin dorsal composé de deux ou trois larges bandes transverses interrompues au milieu par une ligne longitudinale pâle. Il est à noter que cette espèce vit presque à l'air libre dans les fentes de rochers.

Le CÉPHALOTHORAX, à peine plus long que large, est toujours plus court que l'abdomen ; la partie céphalique plus élevée est de convexité variable, la partie thoracique est munie, sauf dans le genre *Telema*, d'une strie médiane bien nette, courte et assez reculée, et de stries rayonnantes peu marquées.

Les YEUX totalement absents chez le *Telema tenella*, sont chez les autres *Leptonétides* (Pl. XLIX, fig. 23) normalement au nombre de six et disposés en deux groupes : un groupe antérieur composé de quatre yeux connés disposés en ligne plus ou moins récurvée et un groupe postérieur formé de deux yeux géminés ; ces yeux sont toujours incolores et d'aspect vitreux, mais ceux du groupe antérieur sont le plus souvent bordés en arrière d'une ligne noire et ceux du second groupe finement liserés de noir.

A ce schéma général l'adaptation plus ou moins complète des espèces, voire même des individus, à la vie cavernicole a apporté de nombreuses modifications. Dans les formes lucifuges (Pl. LII, fig. 96) les yeux sont gros, fortement bordés de pigment noir et resserrés en groupe compact, reproduisant un peu la disposition qu'on observe chez certains *Dydérides*. Dans les formes strictement cavernicoles (Pl. L, fig. 44) les yeux sont très petits, non ou à peine bordés et les deux groupes oculaires sont très éloignés l'un de l'autre ; parfois même les yeux postérieurs font défaut et les antérieurs sont à peine visibles. Entre ces deux extrêmes on trouve facilement tous les termes de passage, qui existent aussi chez les individus d'une même espèce à représentants cavernicoles et hypogés.

Le BANDEAU est bien développé et lentement incliné en avant, prolongeant la courbure du céphalothorax.

Les CHÉLICÈRES sont longues, robustes et dépourvues de tache basale. Leur tige est droite, d'abord large et cylindrique, puis atténuée vers l'insertion du crochet qui est long et porte de fines stries en son milieu. La chitine dont elle est formée est fortement rugueuse et garnie de petites aspérités bien visibles à la périphérie. On observe de plus, à la base, quelques courtes épines qui paraissent manquer dans le genre *Telema*, et, à la marge supérieure, de longs poils finement villeux disposés irrégulièrement en une ou plusieurs séries. Il existe aussi, à la face antérieure des chélicères une petite soie dirigée en avant et qui chez certaines espèces, notamment chez le mâle du *Paraleptoneta spinimana* (E. S.), se transforme en une véritable épine, analogue comme situation et comme développement à celle qui, parmi les *Clubionides*, caractérise le genre *Phruolithus* et parmi les *Linyphiinae* le genre *Drapetisca*.

Les marges, longuement obliques, sont armées de dents dont la disposition varie suivant les genres mais est remarquablement constante pour chacun d'eux. Dans le genre *Telema* (Pl. XLVIII, fig. 2), la marge supérieure est pourvue d'une forte dent assez rapprochée de la base du crochet et de cinq autres dents plus éloignées, un peu moins fortes, égales entre elles, équidistantes et largement séparées. La marge inférieure n'a que quatre dents situées en son milieu équidistantes, égales entre elles sauf l'avant-dernière qui est plus petite et insérée un peu en dedans de la marge.

Dans le genre *Paraleptoneta* (Pl. LIII, fig. 126), la marge supérieure est armée de sept dents robustes, égales et contiguës, tandis que la marge inférieure porte seulement, vers son extrémité, trois petites dents granuliformes.

Dans le genre *Leptoneta* (Pl. XLIX, fig. 24 et 25), la marge supérieure porte une grosse dent isolée, située au voisinage de la base du crochet, puis une autre dent de même taille, mais beau-

coup plus reculée, et enfin un groupe de cinq dents plus petites et assez rapprochées, dont l'avant-dernière, faiblement saillante, est située un peu en dedans. Vis-à-vis de ce groupe dentaire, on voit trois à quatre dents granuliformes qui constituent toute l'armature de la marge inférieure.

La PIÈCE LABIALE est soudée au sternum ; elle est toujours courte, atteignant à peine le tiers inférieur des lames maxillaires, ou tout au plus leur milieu dans le genre *Telema* (Pl. XLVIII, fig. 3). Son bord antérieur, arrondi, un peu déprimé au milieu, porte de chaque côté deux longues soies plus ou moins barbelées (Pl. XLIX, fig. 26) et, entre celles-ci, une série de cinq à dix poils beaucoup plus courts. Dans son ensemble elle est convexe extérieurement et légèrement concave du côté interne ; cependant, vers son tiers inférieur, on observe une profonde dépression transverse, creusée en forme de sillon, intéressant toute sa face externe. La partie basilaire est parsemée de courtes épines semblables à celles qui se trouvent sur la tige des chélicères des *Leptonètes ;* ces épines sont remplacées dans le genre *Telema* par quatre poils simples. De chaque côté, au point de contact avec les lames maxillaires, la chitine est fortement épaissie et la pièce labiale paraît rebordée.

Les LAMES-MAXILLAIRES sont étroites et allongées. Celle du *Telema* (Pl. XLVIII, fig. 4 et 5), environ trois fois plus hautes que larges et sensiblement inclinées sur la pièce labiale sont à peine élargies à l'insertion du trochanter de la patte-mâchoire, elles sont acuminées au sommet, arrondies du côté externe qui se termine par une serrula bien développée, et légèrement concaves du côté interne. Celui-ci porte un épaississement chitineux en tout point comparable à celui qu'on observe à la même place chez les *Dysdères ;* un semblable épaississement existe aussi au sommet, parallèlement à la troncature, et à la base, sur la face interne, près de l'insertion du trochanter. La troncature proprement dite est oblique et assez courte, mais la scopula qui s'y trouve inserée se prolonge en dessous à la surface des lames qui est légèrement concave. Cette scopula se compose au

sommet de poils courts, épais et villeux à l'extrémité, en dessous de poils semblables mais plus longs, mélangés à des poils simples.

Les lames des autres *Leptonétides* (Pl. XLIX, fig. 27) sont relativement plus longues, droites ou à peine inclinées sur la pièce labiale. Fortement élargies à la base, elles sont un peu resserrées vers le milieu, puis de nouveau dilatées au sommet qui est fortement acuminé, et porte la serrula à son bord externe et la scopula à son bord interne. La troncature qui est ici très longue est pourvue de poils multifides (Pl. XLIX, fig. 28 et 29) mélangés à des poils courts et villeux à l'extrémité. La scopula se continue ensuite sur la face inférieure qui est concave et déprimée, mais n'y est plus formée que de longs poils villeux ordinaires. La base des lames est armée de courtes épines semblables à celles signalées plus haut à la base des chélicères et de la pièce labiale.

Il reste enfin à noter que chez tous les *Leptonétides* la chitine revêt, au niveau de l'insertion de la scopula, une structure alvéolaire très particulière et qui est probablement en rapport avec la présence de cellules glandulaires ou sensitives sous-jacentes.

Le ROSTRE est membraneux, il dépasse un peu la pièce labiale et ne porte à sa surface que des poils villeux. Chez le *Telema* (Pl. XLVIII, fig. 6) ceux-ci sont disposés en trois groupes : deux latéraux et un médian ; le bord antérieur en est dépourvu. Chez les *Leptoneta* (Pl. XLIX, fig. 30) ces poils, beaucoup plus nombreux, couvrent à peu près uniformément la partie antérieure du rostre ; mais à la partie postérieure on en trouve seulement quelques-uns disposés au milieu, en série linéaire.

Le STERNUM (Pl. XLIX, fig. 31) est médiocrement convexe, un peu plus long que large et se prolonge en pointe obtuse entre les hanches postérieures largement disjointes ; les bords latéraux sont assez longuement échancrés, surtout chez les *Leptonètes*, au niveau de l'insertion des hanches.

Les PATTES-AMBULATOIRES sont toujours très longues, grêles, pourvues d'épines et de poils acoustiques, ces derniers se ren-

contrant seulement sur les tibias et les métatarses. Dans le genre *Telema* leurs rapports de longueur peuvent s'exprimer ainsi : I > II > IV > III, pour tous les autres *Leptonétides* on trouve I > IV > II > III.

Comme chez les *Dysdères*, les hanches antérieures sont longues et cylindriques, tandis que les postérieures sont courtes et subglobuleuses. Les fémurs sont peu élargis à la base ; cependant le fémur de la première paire du *Telema* (Pl. XLVIII, fig. 8) est fusiforme, fortement dilaté en son milieu. Les patellas, assez courtes, sont caractérisées par la présence constante d'une longue épine insérée en dessus à son extrémité. Le tarse qui est le seul article ne portant jamais d'épine est souvent coupé de fausses articulations et se termine par un onychium qui porte trois griffes, une paire de griffes auxiliaires et une paire de fascicules ungueaux. Dans le genre *Telema*, le tarse dépourvu d'onychium se termine simplement par trois griffes. Les griffes supérieures sont munies de denticulations nombreuses disposées sur un seul rang, et la griffe impaire est seulement armée, dans sa concavité, d'une dent basale.

La PATTE-MACHOIRE de la femelle est relativement longue, elle égale d'une façon générale les deux tiers de la longueur du corps. Ses articles sont le plus souvent entre eux dans les proportions suivantes : fémur = tibia + patella = tarse. Dans le genre *Telema* la patte-mâchoire ne porte aucune épine et son tarse est mutique. Dans les autres *Leptonétides*, la patella est toujours pourvue d'une épine et le tarse se termine par une griffe très longue pourvue, en son milieu, de deux ou trois petites dents fines et couchées.

Le PÉDICULE qui relie l'abdomen au céphalothorax est court, membraneux, mais soutenu en dessus par un *lorum* (Pl. XLIX, fig. 36) divisé en deux segments inégaux ; le segment antérieur, très développé, a la forme d'un triangle dont le sommet postérieur vient s'emboîter dans l'échancrure du second segment qui est lui-même composé de deux pièces symétriques soudés longitudinalement sur la ligne médiane. Cette disposition est

tout à fait comparable à celle qu'on observe chez les *Dysdères*. Et, de même que chez ces derniers, le pédicule est également soutenu en dessous par une *plagula*, sorte de pièce chitineuse en forme de demi-ceinture appliquée au bord postérieur du sternum et qui vient se terminer sur les côtés de la pièce principale du lorum.

L'ABDOMEN est globuleux, surtout chez le genre *Telema* où sa longueur dépasse à peine celle du céphalothorax. Il est recouvert d'une chitine très mince sur laquelle sont insérés de nombreux poils dirigés d'avant en arrière.

Dans le genre *Telema* (Pl. XLVIII, fig. 11), l'abdomen porte à sa partie antérieure, au point de jonction avec le pédicule, une pièce chitineuse triangulaire à pointe dirigée en avant et qui, après s'être infléchie sur les côtés, se prolonge un peu latéralement. Cet organe singulier, qui existe dans les deux sexes et que j'avais cru tout d'abord pouvoir assimiler à un organe stridulatoire analogue à celui que possèdent certains mâles de *Théridides*, me semble plutôt être un organe de soutien, sa présence en tout cas n'est liée à aucune modification de la partie postérieure du céphalothorax.

L'APPAREIL RESPIRATOIRE apparaît totalement différent suivant qu'on le considère chez le *Telema* ou chez les autres genres.

Dans le genre *Telema* les poumons font complètement défaut, et le système trachéen prend un développement considérable. Les stigmates antérieurs (Pl. XLVIII, fig. 13) situés de chaque côté et un peu au-dessus de l'épigastre, à la place qu'occupent normalement les stigmates pulmonaires, donnent chacun accès dans un vestibule très court d'où partent isolément quatre troncs trachéens volumineux : un externe qui se dirige latéralement et s'arrête bientôt sans donner aucune ramification, et trois internes qui sans se ramifier traversent le pédicule et se résolvent alors dans le céphalothorax en innombrables rameaux qu'on peut suivre jusqu'à l'extrémité des appendices. Les stigmates postérieurs, également au nombre de deux, et absolument

indépendants, sont situés à égale distance des filières et de l'épigastre; leur vestibule est assez court et donne cinq à six branches principales isolées dès la base : les deux internes se subdivisent immédiatement en nombreux faisceaux, et se répandent dans la partie médiane de l'abdomen, les autres ne se ramifient qu'au sommet, mais sont très allongées. Aucun rameau provenant des trachées postérieures ne pénètre dans le céphalothorax. Toutes ces trachées sont pourvues d'un filament spiral bien visible.

Seule, jusqu'à ce jour, parmi toutes les Araignées dont l'appareil respiratoire est connu, la famille des *Caponiidæ* se montrait dépourvue de sacs pulmonaires et pourvue d'un système trachéen aussi développé. Mais tandis que chez le *Telema* les poumons sont remplacés par des trachées volumineuses se ramifiant dans tout le céphalothorax et presque exclusivement dans celui-ci, chez les *Caponiides*, les trachées antérieures sont réduites à un simple vestibule qui donne immédiatement naissance à de nombreuses ramifications filiformes peu étendues, et les ramifications très abondantes (cf. PURCELL **1910**) qu'on observe dans l'abdomen et le céphalothorax sont uniquement dues aux trachées postérieures. Il semble donc qu'à ce point de vue, et comme l'indique aussi la position des stigmates, le genre *Telema* ait gardé une indépendance plus complète des deux segments respiratoires.

Les autres *Leptonétides* possèdent des poumons, à vrai dire très réduits, composés de quelques feuillets seulement. Leur appareil trachéen a été très exactement décrit par LAMY (**1902**) et comprend un stigmate impair médian très allongé, ayant la forme d'une fente transversale située près des filières et d'où partent, à chacune de ses extrémités, deux longues trachées.

La RÉGION ÉPIGASTRIQUE est fortement convexe. Dans le *Telema*, elle se présente sous la forme d'un bourrelet, revêtu de poils longs et abondants, (Pl. XLVIII, fig. 1) qui limite en dessus l'orifice génital conduisant dans le vagin où aboutit directement un réceptacle séminal impair et médian (Pl. XLVIII, fig. 14) nullement chitinisé, mais très facile à voir grâce à sa taille énorme

après la copulation et à l'épaisseur de ses parois. Ce réceptacle semble être seul fonctionnel, je n'ai pu en tout cas mettre en évidence la présence de réceptacles antérieurs ou latéraux.

Chez les *Paraleptoneta* et les *Leptoneta*, ce bourrelet épigastrique cache un organe copulateur assez bien développé (Pl. XLIX, fig. 37). En le soulevant on aperçoit en effet les deux lèvres de l'orifice génital : la lèvre supérieure est une lame chitinisée, courbée en demi-cercle, et qui peut faire saillie à l'extérieur, la lèvre inférieure est infléchie en avant en forme de languette. Entre elles se voient les réceptacles séminaux antérieurs qui se présentent comme deux saillies chitineuses plus ou moins trapézoïdales, testacé-jaunâtre, séparées par un intervalle à peine inférieur à leur largeur, et s'ouvrant directement dans le vagin.

Les FILIÈRES, terminales et au nombre de six, montrent une structure très particulière. Les supérieures grosses et assez courtes sont très comprimées latéralement et se composent de deux articles dont le terminal, tronqué obliquement, porte une rangée continue de fusules cylindriques, très nombreuses chez les *Paraleptoneta* et *Leptoneta* (Pl. L, fig. 38) et réduites à six chez le *Telema* (Pl. XLVIII, fig. 15). Les filières médianes (Pl. L, fig. 39) d'un seul article, insérées entre les supérieures leur sont étroitement accolées. Elles sont réduites à une lame extrêmement mince dont la troncature oblique est revêtue de fusules unisériées semblables à celles des filières supérieures. Dans le genre *Telema* (Pl. XLVIII, fig. 16) elles portent seulement trois fusules. Les filières inférieures (Pl. L, fig. 40) sont les plus longues, leur article basilaire cylindro-conique est prolongé par un très petit article terminal à troncature arrondi où se trouvent insérées de courtes fusules coniques.

Le COLULUS, qui sépare les filières inférieures, n'est bien développé que dans le genre *Telema* (Pl. XLVIII, fig. 18). Il est vaguement cordiforme, aussi large que long et orné de nombreuses soies. Dans les autres genres (Pl. L, fig. 40), il est réduit

à une languette étroite atténuée en arrière et portant deux longues soies.

L'organe copulateur male mérite d'être étudié avec soin en raison de sa structure essentiellement caractéristique de la famille et de son importance taxonomique de premier ordre.

Sauf le tarse qui est profondément modifié, les articles de la patte-mâchoire sont normaux, régulièrement cylindriques et sans apophyses. Il est à noter cependant que, par exception la patella du *Telema tenella* est mutique et que le fémur du *Paraleptoneta spinimana* est pourvu en dessous d'une double rangée de longues épines divergentes (Pl. LIII, fig. 128).

Dans le genre *Telema* (Pl. XLIX, fig. 19), le tarse lui-même est assez semblable à celui de la femelle, il est toutefois plus allongé, un peu élargi à la base et longuement atténué à l'extrémité. Le bulbe qui prend naissance en dessous vers la base de l'article est presque aussi long que celui-ci. Il est piriforme et se termine par une faible saillie lamelleuse, en forme de cornet au centre duquel s'aperçoit difficilement un style très court (Pl. XLIX, fig. 20).

Dans le genre *Paraleptoneta* le tarse, beaucoup plus court que le fémur est sub-cylindrique, légèrement déprimé en dessus et se termine en pointe mousse. Dans le *P. italica* (Pl. LIII, fig. 133), on observe vers l'extrémité du tarse et du côté externe un très faible épaulement surmonté d'une soie plus longue que celles qui recouvrent l'article. Le bulbe est globuleux (Pl. LIII, fig. 140) et se termine antérieurement par un style court plus ou moins redressé compris entre deux apophyses lamelleuses transparentes, l'inférieure large, concave en dessus, la supérieure plus petite, triangulaire et foliacée.

Enfin dans le genre *Leptoneta* (Pl. L, fig. 42 et 43), le bulbe est constitué de même façon que dans le genre précédent, mais le tarse montre une complication beaucoup plus grande. Il est convexe en dessus à la base, puis très fortement déprimé transversalement en son milieu ; il se relève ensuite pour se diviser en deux branches, une branche externe généralement plus courte

en forme d'apophyse toujours surmontée d'un crin ou d'un appendice chitineux de forme variable, et une branche interne large, arrondie au sommet. Au niveau de la dépression médiane, qui est parfois si accusée qu'elle semble une articulation supplémentaire, prend naissance, du côté externe, un appendice chitineux en forme de ruban contourné, dirigé en avant obliquement de haut en bas, de manière à enserrer le bulbe. Ce singulier appendice tarsale, dont il est difficile de trouver l'homologue chez les autres Araignées, si ce n'est peut-être dans le paracymbium des *Argiopides*, paraît articulé à sa base, il est soutenu par une épine robuste dont la pointe s'engage à l'extrémité dans ses replis et qui s'insère en arrière sur le bord externe du tarse. Celui-ci est d'ailleurs couvert de soies spiniformes noires, robustes et très longues et porte en outre un fascicule de trois ou quatre soies tactiles, finement barbelées qui font saillie en dessous de la branche externe. Le bulbe, rejeté un peu en dehors, a son point d'insertion vers le tiers postérieur du tarse.

Aucun CARACTÈRE SEXUEL SECONDAIRE n'est à signaler. On peut dire cependant que, d'une façon générale, les mâles sont un peu plus petits que les femelles, et qu'ils ont les appendices proportionnellement plus allongés. Les granulations sétigères qui se trouvent à la face inférieure des fémurs antérieurs sont chez eux plus accusés (Pl. LIII, fig. 117).

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

Je me réserve d'étudier plus loin dans le détail la distribution géographique de chacune des espèces qui composent cette famille et de voir s'il est possible d'en tirer quelques conclusions relatives à leur dispersion. Je me bornerai donc ici à noter les principaux jalons de la répartition des *Leptonétides* telle qu'on la peut déduire des données que nous possédons actuellement.

Le genre *Telema* ne comprend qu'une seule espèce propre aux Pyrénées. Elle n'a été trouvée que dans deux grottes situées

toutes les deux dans le département des Pyrénées-Orientales.

Le genre *Paraleptoneta* compte deux espèces, dont l'une habite l'Algérie près de Blidah, où elle a été trouvée sous de grosses pierres, au bord d'un torrent, et l'autre également lucicole, la Toscane et la partie la plus orientale des Alpes-Maritimes.

Le genre *Leptoneta* possède aussi une espèce en Algérie, mais il est surtout répandu dans l'Europe occidentale depuis les Alpes jusqu'aux Pyrénées. Cinq espèces sont propres aux départements des Alpes-Maritimes et du Var, deux se trouvent dans les Cévennes (département de l'Ardèche et du Gard) et six dans les Pyrénées sur les versants français et espagnol (département des Pyrénées-Orientales, de l'Aude, de l'Ariège, de la Haute-Garonne et des Hautes-Pyrénées. — Provinces de Barcelone, de Lerida et de Huesca). Ce genre paraît donc manquer dans la partie occidentale de la chaîne des Pyrénées. Mais Jeannel et Racovitza ont recueilli dans les monts Cantabriques (province d'Oviedo) un individu femelle dont la position systématique est incertaine.

J'ajouterai qu'un individu femelle, que je n'ai pu examiner et qui appartient soit au genre *Leptoneta*, soit au genre *Paraleptoneta* a été capturé par E. Simon, en Corse.

Enfin le même auteur a décrit sous le nom de *Leptoneta japonica* un Leptonétide du Japon provenant de Yokohama. Il est fort regrettable que le seul échantillon connu de cette espèce soit une femelle, sa détermination générique précise étant rendue de ce fait impossible.

La même observation s'applique au *Leptoneta Californica* Banks qui provient des Etats-Unis d'Amérique et qui ne peut être défini génériquement.

Une semblable répartition tend à montrer que nous avons affaire à une famille dont la différenciation remonte à une époque très reculée et dont l'histoire restera, au moins longtemps encore, impossible à reconstituer. Les seuls documents précis

que nous possédions à son sujet sont valables pour la région circa-méditerranéenne, mais ne sauraient l'être pour les formes de l'Extrême-Orient et de l'Amérique du Nord.

Ethologie.

Presque tous les *Leptonétides* sont cavernicoles, et si quelques espèces se rencontrent indifféremment dans le domaine souterrain et dans le domaine hypogé, très rares sont celles qui n'ont jamais été capturées dans les grottes. Celles-ci se trouvent dans les forêts, sous les grosses pierres, et toujours dans les endroits humides. On peut donc dire que les cavernes obscures constituent l'habitat normal des représentants actuels de cette famille.

Il est de règle que plusieurs espèces ne cohabitent pas dans la même grotte. Cependant on doit faire exception pour une grotte de la province de Lerida (Espagne) dite *Forat la Bou* où deux individus du *L. infuscata iberica* ont été trouvés en même temps que de nombreux exemplaires du *L. leucophthalma* qui paraît y être l'espèce dominante.

Les *Leptonétides* se tiennent de préférence dans les anfractuosités des rochers et entre les stalactites, où ils tissent de vastes toiles, très lâches, faites de fils très fins. Quand ils ne sont pas inquiétés leur démarche est lente ; mais à la moindre alerte, ils accélèrent leur allure ou replient les pattes le long du corps et restent immobiles. Vues à la lumière du jour, ces pattes, formées d'une chitine très réfringente, sont légèrement opalescentes et irisées.

Au point de vue de leur reproduction les *Leptonétides* montrent certaines particularités intéressantes.

Il est probable tout d'abord que les formes cavernicoles, vivant dans un milieu constant, ne sont plus astreintes à aucune périodicité dans l'accomplissement des fonctions reproductives. D'une part, en effet, on trouve les deux sexes adultes toute l'année, ce qui est exceptionnel chez les Araignées où les mâles

ont le plus souvent une existence très limitée, et d'autre part il est rare de ne pas capturer, en même temps que les adultes, bon nombre d'immatures, quelle que soit l'époque à laquelle ces captures aient lieu.

Pour les formes hypogées, il pourrait en être autrement. M. Eugène Simon a pris au mois d'avril dans la forêt du Dom (Var) d'assez nombreuses femelles du *L. vittata* dont il a pu à ce moment observer la ponte ; mais, à cette époque, malgré d'actives recherches, aucun mâle n'a été rencontré. Il est à noter que Jeannel (**1911**) a été conduit aux mêmes conclusions en ce qui concerne les *Silphides*.

Enfin, les pontes des *Leptonétides*, observées malheureusement pour un très petit nombre d'espèces, sont à certains égards fort remarquables. Les œufs sont enfermés dans des cocons blancs sphériques ou lenticulaires, déposés dans les anfractuosités de rochers, et réunis à la toile par quelques fils. Le nombre des œufs contenus dans chaque coque est toujours très faible, mais semble diminuer en fonction de l'adaptation moindre ou plus complète de l'espèce à la vie souterraine. Ainsi les œufs du *L. vittata* sont au nombre de six à huit tandis que dans le cocon du *L. leucophthalma*, par exemple, espèce strictement cavernicole, on ne trouve plus que deux œufs.

Mais en même temps que cette réduction s'opère sur le nombre, une augmentation se fait dans la taille de l'œuf et le terme ultime de cette transformation est réalisé chez le *Telema tenella* qui est de beaucoup parmi les *Leptonétides* la forme la plus profondément adaptée au milieu cavernicole. Les cocons de cette espèce sont discoïdes (Pl. XLIX, fig. 21) et suspendus verticalement à même la toile qui est très étendue, mais excessivement lâche. Chaque cocon ne contient qu'un seul œuf ; en revanche celui-ci mesure 0.4 mm. ce qui est énorme pour une espèce qui fait au total tout juste un peu plus d'un millimètre.

Je ne serais pas étonné que l'augmentation du vitellus de l'œuf, par conséquent la taille plus grande de l'embryon à l'éclosion, soit un fait assez général chez les vrais troglobies.

Et l'on doit s'attendre à trouver des cas de pœcilogonie très nets chez les individus cavernicoles des espèces qui ont également des représentants lucifuges. On comprend aisément en effet que, la concurrence vitale s'exerçant avec intensité dans un milieu où les formes carnassières tout au moins ont une nourriture relativement peu abondante, les jeunes acquièrent au sortir de l'œuf un certain degré d'organisation qui les rend moins vulnérables, plus robustes, et leur permet de subvenir eux-mêmes à leur alimentation.

Quoiqu'il en soit, il est intéressant de rappeler ce que dit Racovitza (**1910**) de la ponte des *Sphæromiens* cavernicoles : « Comme cela se passe en général pour les Isopodes cavernicoles d'une part, et pour ceux qui se roulent en boule de l'autre, le nombre des œufs est très faible, mais en revanche ces œufs sont très gros. La *Monilistra cæca* examinée n'avait que quatre jeunes près d'éclore, ayant 2.75 mm. de longueur et la mère n'avait que 9 mm. ! »

POSITION SYSTÉMATIQUE.

L'étude de la position systématique des *Leptonétides* se heurte à de nombreuses difficultés.

D'un côté leur habitat particulier a agi nécessairement sur leur organisation et a déterminé l'apparition d'un certain nombre de caractères d'adaptation qui contribuent à leur donner une physionomie propre et pourraient, si l'on n'était averti, masquer leurs véritables affinités.

D'autre part, les *Leptonétides* actuels forment indubitablement deux groupes bien différents : l'un comprenant le g. *Telema* très anciennement séparé de la souche, l'autre les g. *Paraleptoneta* et *Leptoneta* beaucoup plus récents. Le fait que l'évolution de ces deux groupes s'est accompli indépendamment et que leur différenciation s'est produite dans le temps à des intervalles très éloignés, a facilité l'acquisition de caractères spéciaux

à chacun d'eux qui, au premier abord, semblent rompre l'homogénéité de la famille.

Il est donc indispensable pour fixer la place qui revient aux *Leptonétides* dans une classification naturelle, de faire abstraction de ces caractères d'acquisition récente, dits néogénétiques, qu'ils proviennent de l'adaptation au milieu cavernicole ou qu'ils soient le résultat d'une longue évolution ayant nécessité des adaptations à des conditions variées.

Quant à la recherche des caractères paléogénétiques, elle est particulièrement ardue, car nous avons affaire ici à un groupe qui est actuellement totalement isolé et dont nous ne possédons que les sommets de deux rameaux depuis fort longtemps divergents. Même le g. *Telema* qui, à beaucoup d'égards, semble le plus primitif, est un type déjà tellement spécialisé, et dans une direction si différente de celle suivie dans leur évolution par les autres *Leptonétides,* qu'il n'est pour nous, dans cette question, qu'un guide très peu sûr.

Ces quelques considérations suffiront à expliquer la prudence dont nous avons essayé de ne point nous départir dans l'exposé des faits qui vont suivre, en même temps qu'elles nous imposent une certaine réserve dans nos conclusions.

En décrivant les caractères généraux des *Leptonétides*, j'ai indiqué au passage ceux qui me paraissent avoir été déterminés ou modifiés par l'adaptation à la vie souterraine, ce sont la dépigmentation, l'allongement des appendices aussi bien des pattes-ambulatoires que de la patte-mâchoire et la réduction de l'appareil visuel se faisant en trois étapes : écartement des deux groupes oculaires, disparition du groupe postérieur, puis anophtalmie complète.

Indépendamment de ces caractères qui s'appliquent à des degrés divers à tous les *Leptonétides,* mais non pas à eux seuls, et qu'on pourrait retrouver dans tout autre groupe ayant subi une adaptation semblable, il en est d'autres dont la constance est due à une réelle parenté des types entre eux. Ces derniers

seuls sont vraiment caractéristiques de la famille et peuvent montrer les affinités réelles de celle-ci.

Or, il est incontestable que, si l'on met à part les caractères

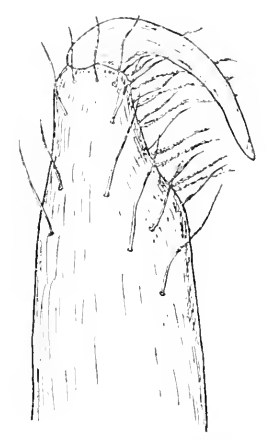


Fig. II. *Oonops procer.* — Chélicère, face inférieure. × 150.

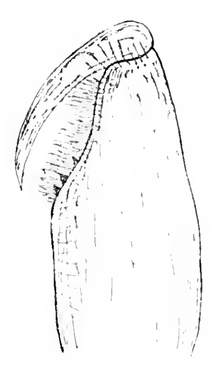


Fig. III. *Dysdera erythrina.*— Chélicère, face inférieure. × 15.

tirés des filières et de l'appareil respiratoire, tous les autres traits de leur organisation tendent à rapprocher étroitement les *Leptonétides*, les *Oonopides* et les *Dysdérides* qui, d'ailleurs, étaient autrefois réunis en une même famille.

L'examen des pièces buccales implique tout d'abord ce rapprochement.

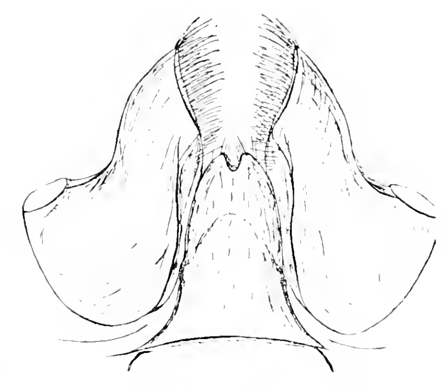


Fig. IV. *Dysdera erythrina.* — Pièce labiale et lames-maxillaires. × 25.

Les chélicères des *Leptonétides* (Pl. XLIX, fig. 24 et 25) larges à la base, atténuées à l'extrémité, sont caractérisées par l'absence de tache basale, par leurs marges longuement obliques et légèrement concaves, ornées de poils disposés en séries et de dents le plus souvent

assez reculées, inégales et inégalement espacées, et enfin par leur crochet long, robuste et cylindrique.

Chez les *Oonopides* (Fig. II) et les *Dysdérides* (Fig. III) la tige des chélicères, qui a souvent une structure rugueuse tout à fait analogue à celle que j'ai signalée chez les *Leptonètes*, est également large à la base et parfois très atténuée à l'extrémité, dépourvue de tache basale ; le crochet est cylindrique régulièrement arqué ; les marges munies de poils villeux sont de même très longuement obliques, concaves et portent, au moins chez les *Dysdérides*, des dents isolées et toujours très reculées.

La pièce labiale est construite suivant un même type dans ces trois familles, mais tandis qu'elle est encore soudée au sternum chez les *Leptonétides*, elle en est séparée par une suture plus ou moins nette chez les *Dysdérides* (Fig. IV) et les *Oonopides*. A vrai dire, cette séparation est déjà indiquée chez les *Leptonétides* par la dépression transverse basilaire que j'ai signalée. Mais, pour les uns comme pour les autres, elle est convexe extérieurement et concave du côté interne avec les bords légèrement infléchis en dedans, de telle sorte que sa section figurerait un arc de cercle. Sauf chez quelques *Oonopides*, elle est tronquée au sommet qui est souvent échancré ou déprimé et porte une série de poils simples.

La pièce labiale des *Dysdérides* est de plus rebordée latéralement, cette particularité n'a pas été signalée chez les *Oonopides*, mais existe à l'état d'ébauche chez les *Leptonétides* ; j'ai reconnu en effet la présence d'un épaississement chitineux, visible surtout dans le g. *Leptoneta*, situé de chaque côté, au point de contact de la pièce labiale et des lames-maxillaires.

Celles-ci, bien qu'assez différentes, à première vue, dans ces trois familles, offrent cependant de nombreux caractères communs, particulièrement entre les *Leptonétides* les plus évolués et les *Dysdérides*. Les *Paraleptoneta* et *Leptoneta* ont, comme ces derniers (Pl. XLIX, fig. 31), des lames droites et longues, un peu resserrées dans le milieu et assez fortement accuminées au sommet, concaves en dessous et à troncature très oblique sur

laquelle s'insère une scopula abondante, mais bien limitée. Les lames du *Telema* (Pl. XLVIII, fig. 4), un peu plus inclinées, et qui, par leur forme et leur disposition, rappelleraient davantage celles des *Oonopides*, ont aussi, comme celles des *Dysdérides* des épaississements chitineux latéraux analogues à ceux qu'on observe sur la pièce labiale, et une scopula semblable d'importance et de situation. Il est d'ailleurs intéressant de rappeler que, parmi les *Oonopides*, E. Simon (1898) cite les g. *Telchius* et *Hytanis* comme pourvus de pièces buccales semblables à celles des *Dysdérides*.

En résumé, on constate que les particularités les plus saillantes des pièces buccales des *Leptonétides* se retrouvent à des degrés divers chez les *Ooonopides* et les *Dysdérides*, mais qu'à ce point de vue les affinités semblent plus étroites avec ces derniers, surtout si on les compare aux g. *Paraleptoneta* et *Leptoneta*.

C'est aux mêmes conclusions que conduit aussi l'étude des autres caractères.

Un des traits d'organisation propre aux *Dysdérides*, et qui les différencie des *Oonopides*, réside dans l'inégalité de leurs hanches. Tandis que chez ces derniers, les hanches sont presque égales et plus ou moins globuleuses, les hanches antérieures des *Segestries* et surtout celles des *Harpactes* et des *Dysdères* sont cylindriques, très allongées, seules les postérieures sont courtes et sub-globuleuses. Or, les *Leptonétides* (Pl. XLIX fig. 31) présentent une disposition tout à fait semblable à celle des *Dysdérides*. Toutefois dans le g. *Telema* l'inégalité des hanches, quoique bien visible, est moins accentuée.

Je n'insisterai pas sur d'autres points communs que pourrait fournir l'examen des appendices, tels que la présence ou l'absence d'épines, d'un onychium aux tarses, de griffe à la patte-mâchoire de la femelle; la comparaison est ici d'un moindre intérêt en raison des grandes variations qu'on observe dans chaque famille.

Mais avant de passer à l'étude des organes copulateurs, qui précisera les affinités jusqu'ici reconnues, je dois signaler la ressemblance frappante qui existe entre la disposition des pièces chitineuses du pédicule chez les *Dysdérides* (Fig. V) d'une part et les *Leptonétides* de l'autre (Pl. XLIX, fig. 36). Aussi bien chez les *Segestria* que chez les *Dysdera* et genres voisins, le lorum du pédicule est exactement construit comme celui des *Leptonétides*. J'ai pu m'assurer que la structure du lorum de l'*Oonops procer* E. S. est aussi presque identique, et bien que mon examen n'ait pas été étendu aux autres *Oonopides*, il est probable qu'on retrouverait chez eux une disposition très analogue.

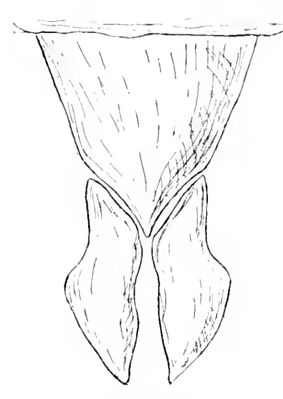


FIG. V. *Dysdera erythrina.* — Lorum du pédicule. × 40.

L'appareil copulateur doit être étudié dans les deux sexes. Il faut noter, en effet, que l'orifice génital femelle n'est pas une simple fente transverse limitée en dessus par un bourrelet épigastrique plus ou moins saillant. Ce bourrelet cache en réalité un organe assez complexe. J'ai décrit plus haut la disposition qu'il présente chez les *Leptonétides* et je rappellerai seulement que les réceptacles séminaux débouchent directement dans le vagin, et que ENGELHARDT (**1910**), observant entre ces organes les mêmes rapports exceptionnels chez la *Segestria senoculata* Linné, considère cette disposition comme primitive. Je puis ajouter que l'observation est aussi valable pour la *Dysdera erythrina* Latr. qui de plus, a comme les *Leptonètes*, les réceptacles antérieurs chitinisés. D'autre part, BERTKAU (**1878**) donne du réceptacle séminal de l'*Oonops pulcher* Templ. une figure en tout point comparable à celle qui représente ici celui du *Telema tenella ;* et les renseignements fournis récemment par PURCELL (**1910**) sur l'anatomie du *Calculus bicolor*

Purcell, *Oonopide* voisin des *Telchius*, confirment ce rapprochement. D'après cet auteur l'*Harpactes Hombergi* Scopoli posséderait aussi un semblable réceptacle impair et médian.

En ce qui concerne l'organe mâle, je ferai remarquer tout d'abord que les articles de la patte-mâchoire des *Leptonétides* ne subissent de modifications que dans le g. *Leptoneta*, modifications secondaires et probablement récentes dont on peut suivre pas à pas la genèse. Dans les autres genres la patte-mâchoire est à peu de chose près semblable à celle de la femelle ; c'est aussi le cas pour les *Dysdérides* et pour les formes les moins spécialisées d'*Oonopides*.

Mais dans chacune de ces trois familles on trouve des formes qui ont conservé dans l'organisation du bulbe une disposition très primitive et d'autres chez lesquelles cet organe accuse une assez grande complexité. La comparaison des types peu différenciés montre entre ceux-ci une ressemblance parfaite à ce point de vue, et le bulbe d'un *Oonops*, d'un *Segestria* et du *Telema tenella* diffèrent seulement dans de faibles détails. Il en est autrement si l'on s'adresse aux types plus évolués. Chaque groupe ayant suivi dans son évolution une direction différente, des caractères propres se sont fait jour, d'autant plus irréductibles que les termes de la comparaison sont plus éloignés. Or celle-ci n'est déjà plus possible entre les *Leptonétides* et les *Oonopides* chez lesquelles les variations de l'organe copulateur revêtent une allure désordonnée, ou qui peut-être nous paraît telle en raison de l'insuffisance des documents que nous avons à leur égard. Mais cette comparaison peut encore être poursuivie entre les *Leptonètes* et les *Dysdérides* les plus évolués. Les complications que présente le bulbe de ceux-ci, des *Dysdères*, par exemple, par rapport à celui des autres représentants de la famille, portent en effet sur le développement de deux apophyses membraneuses, transparentes, plus ou moins coalescentes qui enserrent le style. Et précisément deux apophyses de même nature, et semblablement placées, sont les seuls perfectionnements du bulbe des *Leptonètes*.

En définitive, l'étude comparative des caractères envisagés ci-dessus, en même temps qu'elle nous permet de constater que les *Leptonétides*, les *Oonopides* et les *Dysdérides* forment dans l'ensemble des Araignées haplogynes un groupement naturel, au même titre que les *Sicariides*, les *Ochyrocératides* et les *Pholcides*, nous montre aussi que les dispositions les plus primitives des caractères communs aux trois familles étudiées ici sont réalisées d'une part chez quelques *Oonopides* et d'autre part dans le g. *Telema*. Nous devons donc considérer le g. *Telema* comme le représentant chez les *Leptonétides* d'une forme ancestrale sans doute voisine de celles qu'on serait en droit de reconnaître aux *Oonopides* et probablement aux *Dysderides*, mais d'où se serait isolé rapidement un rameau dont l'évolution, plus ou moins parallèle à celle des *Dysderinæ*, aboutirait aux *Leptonètes*.

Il reste maintenant à montrer dans quelle mesure ces conclusions, auxquelles nous a conduit l'examen de caractères importants, tels que ceux fournis par les pièces buccales et l'organe copulateur, sont confirmées par les particularités que présentent les filières et l'appareil respiratoire des *Leptonétides*.

Ces deux organes ont eu un sort bien différent au cours de l'évolution de cette famille. Tandis que les filières se retrouvent semblables dans leur disposition caractéristique à la fois chez tous les *Leptonétides*, l'appareil respiratoire s'est profondément modifié ; il est uniquement représenté dans le *Telema* par deux paires de trachées et dans les autres genres par deux poumons et une paire de trachées postérieures.

Les caractères des filières ne nous retiendront pas longtemps, leur structure est en effet propre à la famille. Si, en effet, les filières supérieures ont quelque ressemblance avec celles des *Ochyrocératidés*, les filières médianes sont toutes différentes et rappellent vaguement celles des *Drassides* du genre *Rebilus*, avec, entre autres, cette différence que celles des *Leptonétides* n'ont qu'un seul rang de fusules. Il va sans dire que ces res-

semblances n'impliquent aucune relation phylogénique et que la disposition des filières paraît bien plutôt être sous l'étroite dépendance des mœurs et des habitudes. C'est pourquoi il est difficile de se prononcer sur la question de savoir si l'identité de structure constatée entre les filières du *Telema* et des *Leptonètes* est vraiment un caractère paléogénétique ou si elle est le résultat d'une même adaptation à un genre de vie identique. J'incline cependant, mais sans pouvoir en fournir la preuve, en faveur de la première hypothèse.

Les mêmes réserves s'imposent au sujet de la valeur qu'il faut attribuer à la présence d'un colulus chez les *Leptonétides* et avec d'autant plus de raison que nous ignorons complètement la signification de cet organe (1). Je me contenterai de remarquer que, bien développé dans le g. *Telema*, il semble être en voie de réduction chez les *Leptonètes* et que chez les *Dysdères* on en trouve encore des rudiments (Fig. VI. C). Il ne paraît pas avoir été signalé chez les *Oonopides* mais peut-être en trouverait-on quelque trace.

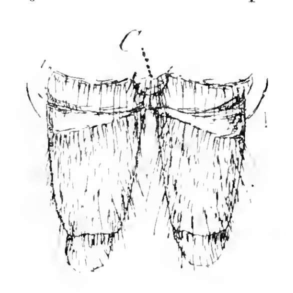


Fig. VI. *Dysdera erythrina.* — Filières inférieures en extension ; C. colulus rudimentaire. × 53

Beaucoup plus intéressante est la question des organes respiratoires en raison des nombreux travaux dont ces organes ont fait l'objet dans la série des Araignées et de l'importance taxonomique qu'on a voulu leur attribuer.

Je ne voudrais pas cependant me mêler à ce propos au vaste débat que partisans et adversaires de l'homologie des trachées et des poumons se livrent, depuis bientôt trois quarts de siècle, sur la question de savoir lequel de ces deux organes est le plus primitif ; débat commencé en **1849** par Leuckart et que le

(1) Montgomery (**1909**) qui a étudié le colulus des *Loxosceles*, suggère, sans grande conviction semble-t-il, que cet organe parait jouer un rôle dans la respiration.

récent mémoire de Haller (**1911**) n'a certes pas épuisé. Je me bornerai à expliquer pourquoi la présence de trachées dans le g. *Telema* à une place qui est occupée chez les autres *Leptonétides* par des poumons, ne m'empêche nullement de réunir ces deux groupes dans une même famille. Je profiterai aussi de l'occasion pour indiquer quelle valeur phylogénétique il faut, à mon sens, attribuer aux différentes modalités de l'appareil respiratoire des Araignées.

Je n'insisterai pas sur la situation particulière qu'occupent les stigmates postérieurs d'un côté chez *Telema* et de l'autre chez les *Leptonètes*, non plus que sur l'aspect également différent de leurs trachées ; des variations de même ordre se rencontrent très fréquemment dans les limites d'une même famille. Je constaterai seulement que l'indépendance complète des stigmates du *Telema tenella* est une disposition primitive qui se retrouve chez les *Dysdérides* et les *Oonopides* et que, comme chez ceux-ci, la structure des trachées semble indiquer, à l'encontre de ce qui paraît être le cas pour les *Leptonètides*, que les entapophyses n'ont joué aucun rôle dans leur formation. Cette dernière opinion très vraisemblable, ne pourra se transformer en certitude que le jour où l'embryologie de ces deux types sera connue.

La présence de trachées antérieures et l'absence de poumons dans le g. *Telema* constituent vis-à-vis des *Leptonètes* une différence plus sérieuse. Toutefois, il est bon de rappeler que l'homologie des poumons et des trachées est maintenant bien démontrée au moins pour la portion de celles-ci qui n'est pas d'origine entapophysaire.

D'autre part, il est établi que dans des familles phylogénétiquement très voisines l'appareil respiratoire est parfois totalement différent et qu'il peut au contraire être entièrement semblable chez des formes très éloignées. Les *Caponiides*, étroitement apparentés aux *Dysderides*, se distinguent de ceux-ci par l'absence de poumons, mais possèdent par contre deux paires de trachées ; les *Hypochilides*, très éloignés des *Théraphores*,

ont comme ceux-ci deux paires de poumons et pas de trachées.

D'où il est facile de conclure que, si l'on envisage l'ordre entier des Araignées, l'évolution de l'appareil respiratoire s'est faite d'une façon indépendante des affinités zoologiques et que diviser les *Aranéides* en *Apneumones*, *Dipneumones*, *Tetrapneumones* ou en *Protrachéates*, *Opisthotrachéates*, *Atrachéates*, est évidemment aussi peu naturel que de les classer suivant le nombre de leurs yeux.

Est-ce à dire pour cela qu'aucune indication phylogénétique ne puisse être tirée des différents aspects que revêt l'organe respiratoire ? Non, certes ! Dans chaque lignée, prise séparément, celui-ci a subi une évolution qu'on doit s'efforcer de retracer, et la forme primitive sera donnée par la disposition que présente le type que de bons caractères de filiations désignent comme le plus primitif de la série, à moins que cette disposition soit due à une adaptation secondaire, particulière au type étudié.

Par conséquent, non seulement rien ne s'oppose à laisser dans la même famille le g. *Telema* apneumone, et les g. *Paraleptoneta* et *Leptoneta* dipneumones, mais bien plus, cette différence dans l'appareil respiratoire de formes appartenant à une même série nous permet de rechercher si les trachées ont précédé les poumons ou si le contraire s'est produit.

Nous ignorons les causes biologiques qui déterminent dans un cas la formation de trachées et dans l'autre celle de poumons, et toutes les hypothèses qu'on a formulées à cet égard sont plus ou moins contredites par la diversité des faits observés. Il est en tout cas évident que le milieu cavernicole, avec toutes ses contingences n'est pour rien dans la formation des trachées antérieures du g. *Telema* puisque celui-ci est le seul, parmi les Araignées cavernicoles, à posséder cette disposition qui ne se retrouve que dans la famille des *Caponiides* dont toutes les espèces sont lucicoles. L'ancêtre épigé devait donc avoir déjà ses quatres trachées, et comme le g. *Telema* est une forme très anciennement adaptée à la vie souterraine, l'impos-

sibilité où nous sommes de voir dans la disposition de son appareil respiratoire une adaptation secondaire nous incite à penser que ce caractère est paléogénétique chez les *Leptonétides*, au même titre que ceux qui font du genre *Telema* le plus primitif de la famille.

Bien qu'il me paraisse prudent de ne pas généraliser ces conclusions que je crois cependant valables pour la famille étudiée, je ne puis m'empêcher de signaler que si, dans une lignée bien établie, on trouve que les trachées sont primitives par rapport aux poumons, que si, en d'autres termes, le poumon est une trachée modifiée, la simple application de la loi d'irréversibilité autorise à conclure que dans chaque lignée les formes di ou tétrapneumones ont eu pour ancêtres des formes trachéales.

On peut d'ailleurs citer à l'appui de ces faits les observations de Jaworowski (**1894**), qui a établi que pour les *Lycoses* les poumons commencent par être chez l'embryon des trachées plus ou moins ramifiées. Purcell (**1909**), dans son intéressant travail sur le développement de l'appareil respiratoire des Araignées, conclut, il est vrai, de façon tout opposée. Mais ses recherches embryologiques ont porté sur un représentant de la famille des *Attidæ*, et on sait qu'en pareille matière le choix du type à étudier n'est pas indifférent. Il faut toujours penser qu'on peut avoir affaire à des formes dont l'embryogénie condensée n'est pas assez explicite pour laisser entrevoir les différents aspects que revêt successivement un même organe.

Quoi qu'il en soit, nous avons tout au moins de bonnes raisons de croire que non seulement les *Leptonétides* proviennent de formes apneumones, mais aussi qu'il en a été de même dans tout le groupe naturel que forment avec eux les *Oonopides* et les *Dysdérides* — auxquels se rattachent, on ne doit pas l'oublier, les *Caponiides*, — puisque l'étude de bons caractères de filiation nous a montré que le g. *Telema* est le représentant d'une forme ancestrale probablement très voisine de celles dont sont issues ces différentes familles.

DESCRIPTION DES GENRES ET DES ESPÈCES

La famille des *Leptonetidæ*, telle que nous l'avons définie, comprend trois genres : *Telema*, *Paraleptoneta* et *Leptoneta*. Mais tandis que ces deux derniers sont phylogénétiquement très voisins, le g. *Telema* se trouve isolé et mérite une place à part dans la famille. Celle-ci sera donc divisée en deux sous-familles, faciles à distinguer aux caractères suivants :

Tableau des sous-familles.

— Pas de poumons, deux paires de stigmates trachéens indépendants. — Pattes I > II > IV > III, pas d'onychium. — Tarse de la patte-mâchoire de la femelle mutique. — Marge supérieure des chélicères pourvue de six dents. — Lames-maxillaires deux fois plus hautes que la pièce labiale ; pas de poils multifides à leur scopula. — Filières supérieures à six fusules, filières médianes à trois fusules. — Colulus très développé, aussi large que long. — Réceptacle séminal en forme de long tube impair, médian, non chitinisé. — Bulbe piriforme terminé par une seule apophyse lamelleuse très courte, repliée en cornet.............. s-f. I. ***Teleminæ.***

— Une paire de poumons, une paire de stigmates trachéens réunis par un vestibule commun. — Pattes I > IV > II > III, un onychium. — Tarse de la patte-mâchoire de la femelle muni d'une longue griffe. — Marge supérieure des chélicères pourvue de sept dents. — Lames-maxillaires trois fois plus hautes que la pièce labiale ; des poils multifides à leur scopula. — Filières supérieures et médianes à très nombreuses fusules. — Colulus réduit à une étroite languette. — Deux réceptacles séminaux antérieurs chitinisés. — Bulbe ovoïde terminé par deux apophyses lamelleuses indépendantes........................ s-f. II. ***Leptonetinæ.***

Sous-famille. I. **Teleminæ.**

Gen. **TELEMA** Eug. Simon (1881)

Type du genre : *Telema tenella* Eug. Simon (1881, p. 205).

Diagnose. — ♂ et ♀. Caractères de la sous-famille et en outre : Céphalothorax sans strie thoracique. — Yeux totalement

absents. — Pièces buccales dépourvues d'épines dans leur partie basilaire. — Fémurs de la première paire de pattes fusiformes, dilatés au milieu, atténués aux extrémités. — Une ceinture chitineuse en avant de l'abdomen en relation avec le lorum du pédicule.

♂. — Tarse de la patte-mâchoire normal, ni divisé, ni déprimé et dépourvu d'apophyses.

Observations. — La sous-famille des *Teleminæ* n'étant représentée actuellement que par une seule espèce, il est difficile de distinguer parmi les caractères de celle-ci, ceux qui sont uniquement spécifiques, ou génériques, ou propres à la sous-famille. Les diagnoses que je donne de ces différentes coupures sont donc sujettes à révision et devront être amendées au fur et à mesure des découvertes à venir.

Je n'insisterai pas sur la position systématique du g. *Telema*, cette question ayant été traitée en détail dans le chapitre précédent.

Sp. unica **Telema tenella** E. S.

(Pl. XLVIII, et XLIX fig. 1 à 21)

Telema tenella E. S. (1881, p 205).

Type de l'espèce. — Grotte d'el Brichot, près La Preste, Pyrénées-Orientales (France). Recueilli par E. Simon.

Matériel étudié. — Nombreux exemplaires provenant de la grotte d'el Brichot et de la grotte Sainte-Marie situées dans le même massif calcaire ; quelques exemplaires provenant de la grotte d'el Peich, près Ria, Pyrénées-Orientales.

Femelle. — Longueur : 1 mm. à 1,5 mm.

Coloration : Céphalothorax, pièces buccales, sternum et pattes fauve testacé rougeâtre clair ; abdomen verdâtre. Cette teinte est due à la masse hépatique colorée vue par transparence.

Céphalothorax (Pl. XLVIII, fig. 1) à peine plus long que large

obtusément tronqué en arrière, assez convexe dans le milieu, puis lentement abaissé en arrière ; pas de strie thoracique.

Yeux totalement absents.

Bandeau mal limité par suite de l'absence des yeux ; la partie antérieure du céphalothorax est à ce niveau brusquement infléchie.

Chélicères (Pl. XLVIII, fig. 2) aussi longues que la hauteur du céphalothorax, atténuées à l'extrémité et un peu divergentes ; marges longues et légèrement concaves, la supérieure armée d'une forte dent assez rapprochée de la base du crochet et de cinq autres dents plus éloignées, un peu moins fortes, égales entre elles, équidistantes et largement séparées, la marge inférieure armée de quatre dents égales, équidistantes, situées en son milieu ; une rangée de poils villeux à la marge supérieure ; pas d'épines, mais seulement quelques poils courts à la base de la tige, en dessous ; crochet long, régulièrement arqué, cylindrique jusqu'à la base.

Pièce labiale (Pl. XLVIII, fig. 3) soudée au sternum, subtriangulaire, un peu déprimée au sommet, à peine plus large que haute, creusée d'un sillon transverse à son tiers inférieur ; bord antérieur pourvu de quatre gros poils villeux, et entre eux de huit poils simples, plus courts unisériés ; pas d'épines à la base, mais quatre poils simples assez longs ; un épaississement chitineux de chaque côté au niveau de l'insertion des lames.

Lames maxillaires (Pl. XLVIII, fig. 4 et 5) deux fois et demie plus longues que larges, légèrement inclinées sur la pièce labiale qu'elles dépassent de la longueur de celle-ci ; à peine élargies à l'insertion du trochanter, acuminées au sommet, arrondies du côté externe qui se termine par une serrula bien développée ; troncature oblique peu étendue portant une scopula composée uniquement de poils courts et villeux au sommet, cette scopula est continuée sur le bord interne concave par des poils plus longs, également villeux au sommet, associés à des poils simples et à des poils villeux ordinaires ; un épaississement chitineux

accompagnant le bord interne, un autre parallèle à la troncature, et un troisième à la base, sur la face interne, au niveau de l'insertion du trochanter ; pas d'épines à la base.

Rostre (Pl. XLVIII, fig. 6) lamelleux, dépassant un peu la pièce labiale, revêtu uniquement de poils villeux assez rares, disposés en deux groupes latéraux et en un groupe médian, le bord antérieur en étant dépourvu.

Sternum (Pl. XLVIII, fig. 7) à peine plus long que large, peu convexe se prolongeant en pointe obtuse entre les hanches postérieures disjointes ; garni de nombreux crins dressés.

Pattes ambulatoires : I > II > IV > III. I = 3.7 mm. ; fémurs I et II = tibias, fémurs III et IV = tibias + patellas ; hanches (Pl. XLVIII, fig. 7) antérieures longues et cylindriques, hanches postérieures courtes et sub-globuleuses ; fémurs I (Pl. XLVIII, fig. 8) très fortement dilatés au milieu, fusiformes ; poils nombreux, mais seulement deux épines, l'une à la patella et l'autre au tiers antérieur du tibia ; poils acoustiques plus courts que les épines, deux sur le tibia, un à la base du métatarse ; tarse dépourvu d'onychium, de griffes accessoires et de fascicules unguéaux, mais portant trois griffes (Pl. XLVIII, fig. 9). les supérieures pourvues d'une très forte dent suivie de trois ou quatre très petites, l'inférieure très recourbée armée dans sa concavité d'une très fine dent basale.

Patte-machoire (Pl. XLVIII, fig. 10) longue : 0,7 mm. ; fémur = tibia + patella = tarse ; patella presque aussi longue que le tibia ; tarse mutique, mais portant sur sa face supéro-interne de très nombreux poils sensitifs courbés en avant ; tous les articles cylindriques et dépourvus d'épines.

Pédicule (Pl. XLVIII, fig. 11) court, soutenu en dessus par un lorum composé d'une pièce antérieure grande, triangulaire à sommet postérieur et d'une pièce postérieure petite, échancrée en avant, divisée elle-même en deux parties symétriques étroitement soudées, et en dessous par une plagula rectangulaire.

Abdomen court, globuleux, couvert de poils peu serrés mais très longs, portant en avant, immédiatement au-dessus du pédi-

cule et en contact avec lui, un arceau chitineux (Pl. XLVIII, fig. 11) plissé sur les bords (v. pag. 489).

STIGMATES chitinisés, au nombre de quatre indépendants et tous trachéens (Pl. XLVIII, fig. 12 et 13); les antérieurs donnant accès à un court vestibule d'où partent quatre gros troncs trachéens, un seul indivis restant dans l'abdomen et les trois autres se ramifiant dans le céphalothorax ; les postérieurs situés à égale distance de l'épigastre et des filières conduisant dans un vestibule d'où partent cinq à six troncs se ramifiant dans l'abdomen ; toutes les trachées munies d'un filament spiral (v. page 489).

RÉGION ÉPIGASTRIQUE convexe, vagin caché par un bourrelet saillant, donnant accès à un réceptacle séminal impair, médian non chitinisé, en forme de tube (Pl. XLVIII, fig. 14).

FILIÈRES terminales au nombre de six. Les supérieures, comprimées latéralement à deux articles (Pl. XLVIII, fig.15), le basilaire pourvu en son milieu, du côté externe, de trois longues soies et à son sommet de cinq à six soies plus courtes, le terminal à troncature oblique portant six grosses fusules cylindriques. Les médianes à un seul article (Pl. XLVIII, fig. 16) petites et très comprimées latéralement, ornées à leur face inférieure d'une très grosse soie striée, à leur face supérieure de trois petites soies plus courtes, et se terminant par trois grosses fusules cylindriques. Les inférieures (Pl. XLVIII, fig. 17) deux fois plus longues et régulièrement cylindriques, à deux articles : le basilaire très long portant aussi de longues soies nombreuses et le terminal très court, orné à la base d'une couronne de petites soies et portant au sommet une dizaine de fusules coniques.

COLULUS (Pl. XLVIII, fig. 18) peu saillant mais très large, aussi large que long, garni de nombreuses et longues soies.

TUBERCULE ANAL légèrement convexe ; anus en fente transverse à rebords garnis de courtes soies.

MALE semblable à la femelle sauf pour les caractères suivants :

Patte-machoire (Pl. XLIX, fig. 19) plus longue (0,9 mm.) ; fémur = tibia + patella = 2 tarses; celui-ci étroit, atténué et un peu courbe.

Bulbe inséré à la base du tarse, piriforme et presque aussi long que lui ; apophyse courte, terminale, lamelleuse, repliée en cornet, au fond duquel aboutit le style (Pl. XLIX, fig. 20).

Habitat. — Grotte d'el Brichot et grotte Sainte-Marie près La Preste ; grotte d'el Peich près Ria, Pyrénées-Orientales (France).

Ethologie. — Le *Telema tenella* vit dans les creux des stalactites où il tisse une toile très étendue, mais excessivement lâche, dans laquelle il suspend verticalement sa ponte (Pl. XLIX, fig. 21). Chaque œuf mesurant 0,4 mm. de diamètre, ce qui est énorme par rapport à la faible taille de l'adulte, est enfermé dans un cocon lenticulaire pouvant atteindre 2 mm. de diamètre. On peut trouver plusieurs cocons assez voisins (3 ou 4), mais les limites des toiles sont tellement imprécises qu'il m'a été impossible de savoir s'ils appartenaient à un ou plusieurs individus.

Phylogénie. — Cette espèce est complètement isolée, et j'ai expliqué plus haut les raisons qui me la font considérer comme un relicte, représentant d'un groupe très anciennement détaché de la souche des *Leptonétides*.

Sous-famille. II. **Leptonetinæ.**

La sous-famille des *Leptonetinæ* précédemment caractérisée (pag. 509), comprend deux genres qu'on distinguera ainsi :

Tableau des genres.

♂ et ♀ : Dents des chélicères inégales et inégalement espacées. — ♂ : Tarse de la patte-mâchoire fortement déprimé transversalement en son milieu et pourvu au côté externe d'un appendice en forme de lanière

chitineuse contournée, embrassant plus ou moins le bulbe et d'une branche externe toujours surmontée d'un crin ou d'une épine de forme variable .... *Leptoneta*

♂ et ♀ : Dents des chélicères subégales et équidistantes. — ♂ : Tarse de la patte-mâchoire normal, indivis et sans apophyse, non ou à peine déprimé tranversalement en dessus.................... *Paraleptoneta.*

OBSERVATIONS. — Le g. *Leptoneta* tel que EUG. SIMON (**1872**, **1898**) l'a défini comprenait en outre des espèces que nous lui attribuons ici, les *L. spinimana* d'Algérie et *italica* de Provence et de Toscane, j'ai cru bon de mettre à part ces deux espèces et de proposer pour elles le nouveau genre *Paraleptoneta*, les caractères qui leur sont propres m'ayant paru de première importance. Les affinités de ces deux genres seront d'ailleurs discutées en détail quand aura été donnée la description des espèces qu'ils contiennent.

1er Genre. **Leptoneta** EUG. SIMON (**1872**) pro parte.

Leptoneta E. SIMON (**1898**), pro parte.

TYPE DU GENRE : *Leptoneta convexa* E. S. (**1872**) p. 479, pl. 16 (fig. 11 à 14).

DIAGNOSE. — Caractères de la tribu et en outre : ♂ et ♀ : Céphalothorax muni d'une strie thoracique. — Pièces buccales pourvues d'épines à la base. — Dents des chélicères inégales et irrégulièrement espacées. — Fémurs antérieurs normaux non fusiformes. — ♂ : Tarse de la patte-mâchoire fortement déprimé transversalement en son milieu, pourvu au côté externe d'un appendice en forme de lanière chitineuse contournée, embrassant plus ou moins le bulbe et d'une branche externe toujours surmontée d'un crin ou d'une épine de forme variable.

OBSERVATIONS. — Le genre *Leptoneta* comprend actuellement quinze espèces dont les femelles sont pour la plupart très difficiles à distinguer. Le tableau concernant celles-ci, que nous donnons ci-dessous, basé sur des caractères qui peuvent varier

dans une certaine mesure suivant les individus, n'a donc qu'une valeur toute relative. L'organe copulateur mâle fournit par contre des caractères constants qui, non seulement permettent une détermination certaine, mais indiquent aussi, d'une façon assez précise, les affinités des espèces entre elles. Cette raison nous a engagé à ranger les différentes espèces dont l'organe mâle est connu en quatre groupes qui, au point de vue phylogénique, peuvent être de valeur inégale, mais qui forment en tout cas une première subdivision commode pour la taxonomie.

Tableaux des espèces.

A. — Mâles

1. — Branche externe du tarse de la patte-mâchoire surmontée d'une soie ou d'un simple crin toujours beaucoup plus long que le support (fig. VII (1) c, d et e)................ Groupe IV.
— Branche externe du tarse de la patte-mâchoire surmontée d'une robuste épine de forme variable........................ 2.

2. — Epine de la branche externe cylindrique, ou dentiforme, droite ou régulièrement arquée (fig. VII, f, g, h, i, j et k).. Groupe III.
— Epine de la branche externe très robuste, canaliculée ou frangée sur sa face interne.................................. 3.

3. — Epine de la branche externe, robuste et penniforme, frangée, sur sa face interne (fig. VII, l et m)............. Groupe II.
— Epine de la branche externe unguiforme contournée et canaliculée sur sa face interne (fig. VII, n et o)......... Groupe I.

Groupe I

1. — Epine unguiforme du tarse, beaucoup plus longue que la branche externe qui n'atteint pas l'extrémité tarsale. — Yeux bordés de pigment noir, les postérieurs séparés des antérieurs par un intervalle égale à deux fois leur diamètre. — Fémur de la patte-mâchoire de même longueur que le tarse ...... 1. *L. convexa* E. S.
— Epine unguiforme du tarse plus courte que la branche externe qui est très divergente et atteint l'extrémité tarsale. — Yeux sans bordure noire, très réduits : les postérieurs punctiformes,

(1) Voir page 557.

parfois oblitérés. — Fémur de la patte-mâchoire beaucoup plus long que le tarse .... 2. *L. microphthalma* E. S.

Groupe II

1. — Branche externe du tarse dirigée obliquement par rapport à l'article, prolongée par une épine penniforme divergente trois fois plus longue qu'elle (fig. VII, m). — Tarse de la patte-mâchoire faisant une fois et demie la longueur du tibia. — Yeux postérieurs séparés des antérieurs par un intervalle à peine égal à leur diamètre. — Bandeau faisant environ deux fois l'aire oculaire antérieure..................... 4. *L. kernensis* E. S.

— Branche externe du tarse parallèle à l'article et atteignant l'extrémité du tarse, prolongée par une épine, dirigée en avant à peine plus longue qu'elle (fig. VII, l). — Tarse de la patte-mâchoire à peu près égal au tibia. — Yeux postérieurs séparés des antérieurs par un intervalle égal à deux fois leur diamètre environ. — Bandeau faisant quatre fois l'aire oculaire antérieure .... 3. *L. trabucensis* E. S.

Groupe III

1. — Epine de la branche externe du tarse atteignant ou dépassant l'extrémité de l'article.................................. 2.

— Epine de la branche externe du tarse n'atteignant jamais l'extrémité de l'article (fig. VII, h) .... 8. *L. infusca* E. S.

2. — Branche externe du tarse oblique par rapport à l'article, son épine, dirigée également obliquement, grosse, cylindrique, puis un peu atténuée et légèrement dentelée au sommet, dépassant nettement l'extrémité tarsale (fig. VII, f). — Yeux gros et très rapprochés, les postérieurs séparés des antérieurs par un intervalle moindre que leur diamètre..... 10. *L. alpica* E. S.

— Branche externe du tarse et son épine dirigées parallèlement au tarse. — Yeux postérieurs séparés des antérieurs par un intervalle toujours supérieur à leur diamètre............... 3.

3. — Dilatation apicale du tarse profondément échancrée : branche externe atteignant l'extrémité de l'article, celui-ci vu en dessus apparaissant ainsi trilobé ; épine, cylindrique, dentiforme, brusquement atténuée et légèrement recourbée en crochet au sommet (fig. VII, g). — Au moins une épine latérale et une paire terminale aux tibias..................... 9. *L. Abeillei* E. S.

— Dilatation apicale du tarse non ou à peine échancrée ; branche externe n'atteignant pas l'extrémité de l'article. — Au plus une paire terminale d'épines aux tibias (1) .... 4.

4. — Epine légèrement déprimée en dessus, large à la base, brusquement rétrécie au tiers antérieur, paraissant ainsi porter une dent au bord interne (fig. VII, K) .... 5. *L. leucophthalma* E. S.

— Epine cylindrique et régulièrement atténuée de la base à l'extrémité (fig. VII I et J) .... 5.

5. — Une seule épine latérale externe aux tibias. — Yeux très petits, sans bordure pigmentée, les postérieurs séparés des antérieurs par au moins deux fois leur diamètre .... 7. *L. Jeanneli* E. S.

— Au moins une paire terminale d'épines aux tibias. — Yeux bordés de pigment noir, les postérieurs séparés des antérieurs par un intervalle un peu supérieur à leur diamètre .... 6. *L. paroculus* E. S.

Groupe IV (2)

1. — Fémurs (au moins les antérieurs) armés à la base d'épines dorsales et plus haut d'épines latérales externes et internes. — Tarse de la patte-mâchoire beaucoup plus court que le fémur, environ de la longueur de la patella ; sa branche externe surmontée d'un crin rigide et droit, dirigé obliquement en dehors (fig. VII, E)... .... 11. *L. olivacea* E. S.

— Fémurs dépourvus d'épines. — Tarse de la patte-mâchoire égal au fémur ou à peine plus court ; sa branche externe surmontée d'une soie souple recourbée du côté interne .... 2.

2. — Deux ou trois épines latérales aux métatarses antérieurs. — Trois épines externes aux tibias et une paire terminale. — Yeux postérieurs séparés des antérieurs par un intervalle au moins égal à deux fois leur diamètre. — Fémurs I beaucoup plus longs que le corps, offrant en dessous au bord externe une ligne de denticules piligères très petits, irréguliers et peu saillants. — Branche externe du tarse de la patte-mâchoire courte, conique, mais formant en avant un angle très net avec l'extrémité tarsale (fig. VII, D) .... 12. *L. proserpina* E. S.

— Une seule épine latérale aux métatarses. — Au plus deux épines externes aux tibias et une paire terminale. — Yeux postérieurs

(1) Il n'est pas question des épines dorsales qui ne font jamais défaut.

(2) Probablement faudra-t-il ranger dans ce groupe le *L. vittata* dont le mâle est inconnu.

séparés des antérieurs par un intervalle à peine supérieur à leur diamètre. — Fémurs I environ de la longueur du corps, offrant en dessous une série de denticules piligères très saillants, commençant dès la base et s'atténuant vers l'extrémité. — Branche externe du tarse peu saillante, son bord antérieur formant une simple concavité avec l'extrémité tarsale (fig. VII, c)......... .... 13. *L. crypticola* E. S.

B. — Femelles

1. — Fémurs pourvus d'épines........................... **2.**
— Fémurs sans épines.................................. **6.**

2. — Fémurs sans épines dorsales, mais (au moins ceux de la première paire) armés de deux à trois petites épines latérales égales, unisériées et situées dans la moitié apicale de l'article........ **3.**
— Fémurs armés vers la base d'épines dorsales unisériées, et plus haut d'épines latérales également unisériées................ **4.**

3. — Abdomen blanc testacé unicolore, ou téguments teintés de gris en dessous et sur les flancs. — Yeux postérieurs séparés des antérieurs par une fois et demie leur diamètre................ .... 8. *L. infuscata iberica* subsp. nova.
— Abdomen à dessin très net : marqué de chaque côté en dessus de deux larges bandes brunâtres tranverses, et en arrière d'une ligne pâle longitudinale divisant les parties rembrunies. — Yeux postérieurs séparés des antérieurs par une fois leur diamètre.... .... *L. vittata* sp. nov.

4. — Fémurs armés d'épines latérales internes et externes........... .... 11. *L. olivacea* E. S.
— Fémurs ne présentant que des épines latérales internes........ **5.**

5. — Yeux bordés de pigment noir ; les postérieurs séparés des antérieurs par deux fois leur diamètre. — Fémur de la patte-mâchoire de même longueur que le tarse............. 1. *L. convexa* E. S.
— Yeux sans bordure noire ; les postérieurs punctiformes ou oblitérés. — Fémur de la patte-mâchoire visiblement plus long que le tarse.......................... 2. *L. microphthalma* E. S.

6. — Yeux postérieurs séparés des antérieurs par un intervalle plus étroit que leur diamètre................................ **7.**
— Yeux postérieurs séparés des antérieurs par un intervalle au moins égal à leur diamètre............................. **8.**

7. — Au moins une épine interne aux métatarses (1). — Fémur I beau-

(1) C'est ici que viendrait probablement prendre place le *L. alpica* dont le type de la femelle, échantillon unique, a été perdu.

coup plus long que le corps............. 4. *L. kernensis* E. S.
— Métatarses sans épines. — Fémur I beaucoup plus court que le corps.............................. *L. infuscata minos* E. S

8. — Métatarses sans épines........ 8. *L. infuscata* E. S. *forma typica.*
— Au moins une épine interne aux métatarses................. 9.

9 — Une seule épine externe terminale aux tibias (1)............. 10.
— Au moins une paire d'épines terminales.................... 11.

10. — Yeux très petits, non bordés de noir. — Céphalothorax fortement convexe .... 7. *L. Jeannelli* E. S.
— Yeux assez bien développés, bordés de noir (au moins les antérieurs). — Céphalothorax peu convexe..................... .... 5. *L. leucophthatma* E. S.

11. — Deux ou trois épines latérales aux métatarses antérieurs...... 12.
— Une seule épine latérale interne aux métatarses antérieurs... 13.

12 — Trois épines externes et une paire terminale aux tibias. — Fémurs I beaucoup plus longs que le corps. — Yeux postérieurs séparés des antérieurs par au moins deux fois leur diamètre..... .... 12. *L. proserpina* E. S.
— Au plus deux épines externes et une paire terminale aux tibias I. — Fémurs I égaux ou à peine supérieurs à la longueur du corps — Yeux postérieurs séparés des antérieurs par une fois et demie leur diamètre........... 8. *L. infuscata corberensis,* subsp. nov.

13. — Seulement une paire d'épines terminales aux tibias............ .... 6. *L. paroculus* E. S.
— Au moins une épine latérale et une paire terminale aux tibias.. 14

14 — Yeux postérieurs séparés des antérieurs par leur diamètre environ .... 13. *L. crypticola* E. S.
— Yeux postérieurs séparés des antérieurs par au moins une fois et demie leur diamètre.................... 9. *L Abeillei* E. S.

Groupe I.

♂. — Branche externe du tarse de la patte-mâchoire bien détachée, prenant naissance vers le milieu de la dilatation apicale de l'article, surmontée d'une épine très robuste en forme d'ongle contourné et canaliculé sur sa face interne.

Observations. — Ce groupe comprend deux espèces étroitement affines, qui habitent des grottes voisines des départe-

(1) Il n'est pas question des épines dorsales qui ne font jamais défaut.

ments de l'Ariège et de la Haute-Garonne. Ces deux espèces représentent dans le g. *Leptoneta* le stade évolutif le plus avancé, caractérisé chez les mâles par l'importance de la branche externe du tarse de la patte-mâchoire et la forme de l'épine qui la surmonte.

Le *L. microphthalma* ne se distingue du *L. convexa* que par une adaptation encore plus complète au milieu souterrain et une exagération très marquée des modifications déjà subies par l'organe copulateur mâle.

1. Leptoneta convexa E. S.

(Pl. XLIX et L, fig. 22 à 43)

Leptoneta convexa E. S. (1872 pl. 16, fig. 11 à 14).

Type de l'espèce. — Grotte de Peyort, près Prat, Ariège (France).

Matériel étudié. — Nombreux exemplaires des deux sexes provenant des grottes de Peyort, près Prat, Ariège, de Moulis et de Liqué, près Saint-Girons, Ariège.

Femelle. — *Longueur* : 3 mm.

Coloration : Céphalothorax, pièces buccales, sternum et pattes fauve testacé rougeâtre clair ; abdomen blanc mat.

Céphalothorax (Pl. XLIX, fig. 22) à peine plus long que large ; partie céphalique très convexe et arrondie en dessus, le point le plus élevé au niveau des yeux postérieurs ; strie thoracique médiane bien marquée, courte et assez reculée, stries radiaires visibles.

Yeux (Pl. XLIX, fig. 23) antérieurs fortement bordés de pigment noir, formant une ligne très récurvée : le bord antérieur des latéraux au niveau du bord postérieur des médianes, ceux-ci plus volumineux et un peu séparés des médians ; yeux postérieurs contigus, un tiers plus petits que les médians antérieurs, bordés de noir du côté interne, séparés des antérieurs par un intervalle faisant deux fois leur diamètre.

Bandeau très large faisant trois fois la hauteur de l'aire oculaire antérieure.

Chélicères (Pl. XLIX, fig. 24 et 25) environ deux fois plus longue que le bandeau, cylindriques à la base, atténuées et un peu divergentes au sommet ; marges longues, très obliques et concaves ne limitant pas une gouttière (Fig. i) ; la supérieure portant sept dents : une forte dent assez près de la base du crochet, une autre à peu près égale vers le milieu de la marge, puis quatre dents plus petites équidistantes mais de taille régulièrement décroissante, et enfin une septième dent un peu plus forte que celles-ci et isolée ; l'inférieure portant seulement trois ou quatre dents granuliformes, au niveau des quatre petites dents de la marge supérieure ; celle-ci pourvue en outre de longs poils villeux disposés irrégulièrement en plusieurs séries. La tige rugueuse portant à la base, en dessus et en dessous, quelques courtes épines, et vers le milieu de la face antérieure, une soie isolée dirigée en avant. Le crochet très long et cylindrique jusqu'à la base, finement granuleux en dessous vers le milieu.

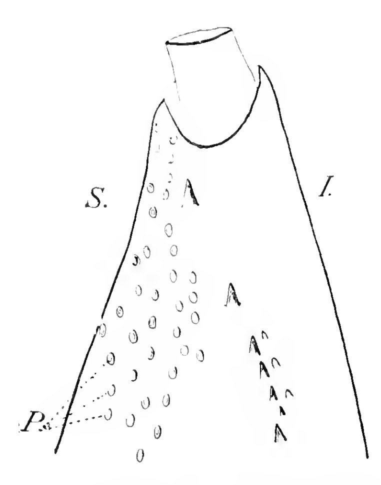


Fig. I. *Leptoneta convexa*. — Schéma destiné à montrer le mode d'insertion des dents sur les marges des chélicères : P, insertion des poils ; S, face supérieure, I, face inférieure. × 80.

Pièce labiale (Pl. XLIX, fig. 26) soudée au sternum, courte, un peu plus large que haute, vue en dessus concave à la base et convexe dans sa partie distale, celle-ci portant de nombreuses petites épines plus ou moins régulièrement disposées, les côtés arrondis et rebordés, l'extrémité tronquée et déprimée, portant quatre gros poils simples et entre eux sept ou huit (1) plus petits.

(1) Ce nombre n'est pas constant et ne peut servir dans aucun cas de caractère spécifique.

Lames-maxillaires (Pl. XLIX, fig. 27 et 28) environ trois fois plus longues que larges, droites ou très légèrement inclinées sur la pièce labiale qu'elles dépassent d'une fois et demie la hauteur de celle-ci ; élargies à la base, un peu resserrées au milieu puis de nouveau dilatées au sommet qui est fortement acuminé et porte du côté externe une serrula bien nette ; troncature oblique avec une scopula composée d'abord de poils courts (Pl. XLIX fig. 29) les uns multifides (*a*), les autres villeux à l'extrémité (*b*), mais se continuant par de longs poils villeux ordinaires ; la partie basilaire pourvue de nombreuses et courtes épines.

Rostre (Pl. XLIX, fig. 30) lamelleux, dépassant un peu la pièce labiale, revêtu uniquement de poils villeux assez longs.

Sternum (Pl. XLIX, fig. 31) peu convexe, un peu plus long que large, se prolongeant entre les hanches postérieures très écartées ; bords latéraux longuement échancrés au niveau de l'insertion des hanches.

Pattes-ambulatoires très longues et garnies de poils courts : I > IV > II > III ; I = 10,7 mm. ; hanches antérieures longues et cylindriques (Pl. XLIX, fig. 31), hanches postérieures courtes et sub-globuleuses ; fémurs à peine dilatés à la base, ceux de la première paire plus courts que les tibias, les autres environ égaux aux tibias ; pour les autres articles on a, à toutes les paires : tibias + patellas < métatarses + tarses ; tous les articles, sauf le tarse, pourvus d'épines aux quatre paires (P. XLIX, fig. 32), aux fémurs deux ou trois épines dorsales basilaires, quatre internes à peu près équidistantes, mais pas d'externes ; aux patellas une forte épine dorsale ; aux tibias et aux métatarses, nombreuses épines latérales ; tarses flexueux et coupés de quelques fausses articulations, terminés par un onychium portant une paire de griffes auxiliaires, une paire de fascicules unguéaux et trois griffes (Pl. XLIX, fig. 33), les supérieures à sept dents reculées allant en décroissant vers la base, la griffe impaire munie dans sa concavité d'une petite dent basale.

Patte-mâchoire (Pl. XLIX, fig. 34) : 2,1 mm. de longueur, faisant un peu plus des deux tiers de la longueur du corps ; fémur = tibia + patella = tarse ; une longue épine à la patella, douze à treize fortes épines barbelées au tarse qui se termine par une griffe (Pl. XLIX, fig. 35) plus longue que celles des pattes-ambulatoires et munie en son milieu de trois petites dents couchées.

Pédicule court soutenu en dessus par un lorum (Pl. XLIX, fig. 36) composé d'une pièce antérieure grande, triangulaire et d'une pièce postérieure plus petite échancrée en avant, en dessous par une plagula rudimentaire.

Abdomen arrondi, un peu plus long que le céphalothorax : 1,7 mm., abondamment poilu.

Stigmates pulmonaires normalement placés ; stigmate trachéen impair, médian, très allongé situé près des filières et donnant accès de chaque côté à deux troncs principaux, propres à l'abdomen.

Région épigastrique fortement convexe ; organe copulateur (Pl. XLIX, fig. 37) caché par un bourrelet saillant recouvert de longs poils ; vagin limité par deux lèvres : l'antérieure chitinisée, courbée en demi-cercle, la postérieure infléchie en avant ; deux réceptacles séminaux antérieurs chitinisés et débouchant directement dans le vagin.

Filières terminales au nombre de six ; les supérieures (Pl. L, fig. 38) grosses, comprimées latéralement, à deux articles, le basilaire portant du côté externe cinq longues soies, le terminal très court, à troncature oblique, portant une dizaine de poils sur sa face externe et une rangée continue de très nombreuses fusules cylindriques ; les médianes (Pl. L, fig. 39) accolées à la face interne des supérieures dont elles ont la forme, à un seul article réduit à une lame excessivement mince dont la troncature, également oblique, porte à la base quelques poils externes et au sommet une rangée continue de fusules semblables à celles des filières supérieures et aussi nombreuses ; les inférieures (Pl. L, fig. 40) plus longues, coniques, leur article basilaire

revêtu de soies abondantes, leur article terminal très court, limité par une rangée circulaire de poils et portant de courtes et nombreuses fusules coniques.

Colulus (Pl. L, fig. 40) très réduit, en forme de languette à extrémité sub-triangulaire et portant deux longues soies.

Tubercule anal convexe ; anus en fente transverse à rebord postérieur armé de courtes soies spiniformes.

Male semblable à la femelle sauf pour les caractères suivants :

Patte-machoire (Pl. L. fig. 41) beaucoup plus courte : 1,5 mm. ; fémur plus long que tibia et patella d'au moins la longueur de celle-ci ; patella épaisse, convexe en dessus et portant une petite épine robuste ; tibia d'un tiers plus long, cylindrique et droit ; tarse plus petit que tibia et patella, renflé à la base, fortement déprimé au milieu puis redressé à l'extrémité qui est divisée en deux branches (Pl. L, fig. 42) : la branche interne (ou dilatation apicale du tarse), large, convexe en dessus, arrondie au sommet, la branche externe, qui prend naissance vers le milieu de l'interne, dirigée en avant, de moitié plus courte, cylindrique, prolongée par une épine très robuste en forme d'ongle contourné, canaliculé sur sa face interne et beaucoup plus longue qu'elle ; de très longues soies noires répandues sur tout l'article, et en outre un fascicule de trois ou quatre soies tactiles, finement barbelées, faisant saillie en dessous de la branche externe ; appendice médian chitineux rubanné (paracymbium) dirigé obliquement en bas et en avant.

Bulbe (Pl. L, fig. 43) inséré à la base du tarse, et environ de la même longueur que celui-ci, arrondi, globuleux, portant en avant les deux apophyses lamelleuses, transparentes, entre lesquelles fait saillie un style très court et noirâtre.

Habitat. — Cette espèce n'est connue que du département de l'Ariège où on la trouve dans les grottes suivantes : grotte de Peyort, près de Cazavet (E. Simon **1872**, p. 480), grotte de

Moulis, près Saint-Girons (JEANNEL et RACOVITZA *a* **1910**, p. 153), grotte de Liqué, près Saint-Girons (JEANNEL et RACOVITZA *a* **1910**, p. 154). Seconde petite grotte de Liqué, près Saint-Girons (JEANNEL et RACOVITZA **1912**, p. 522).

ETHOLOGIE. — Espèce n'ayant encore jamais été rencontrée en dehors des grottes, et probablement strictement cavernicole.

2. Leptoneta microphthalma E. S.

(Pl. L, fig. 44 à 48)

Leptoneta microphthalma E. S. (**1872**, p. 480, pl. 16, fig. 17 à 19).

TYPE DE L'ESPÈCE. — Grotte de Lestelas, Ariège (France).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — Nombreux individus des deux sexes provenant des grottes de Lestelas, Ariège (col. E. S.) et de la grotte de l'Espugne, Haute-Garonne (col. *Biospeologica*).

Cette espèce est semblable à l'espèce-type sauf sur les points suivants :

FEMELLE. — *Longueur* : 3,5 mm. — *Yeux* (Pl. L, fig. 44) très petits, presque oblitérés, sans aucune bordure noire ; les postérieurs (parfois absents) séparés des antérieurs par un intervalle au moins égal à cinq fois le diamètre de ceux-ci. — *Pattes ambulatoires* très longues : I = 15 mm. ; fémurs (Pl. L, fig. 45) avec quatre à six épines internes en plus des épines basilaires dorsales, tous les autres articles, sauf le tarse, très épineux ; métatarse I presque aussi long que le tibia. — *Patte-mâchoire* (Pl. L, fig. 46) très allongée : 3 mm. ; fémur nettement plus long que le tarse qui est à peu près égal à tibia et patella ; griffe à deux dents.

MALE. — *Patte-mâchoire* (Pl. L, fig. 47 et 48) : 2 mm. ; tibia faisant une fois et demie la longueur de la patella ; épine tarsale plus courte que la branche externe qui est très divergente et atteint l'extrémité tarsale.

HABITAT. — Grotte du pic de Lestelas près de Cazavet

cant. de Saint-Ligier, Ariège (E. S. **1872**, p. 481 et **1910**, p. 51) ; grotte de l'Espugne à Saleich, cant. de Salies du Salat, Haute-Garonne (JEANNEL et RACOVITZA **1908**, p. 343 et E. S. **1910**, p. 51).

OBSERVATIONS. — C'est par suite de renseignements incomplets que E. Simon signale cette espèce dans les grottes d'Estelas, près Aulus et de Listellas, près Prat ; il s'agit d'une seule et même grotte, la grotte de Lestelas dont la situation topographique vient d'être donnée.

La grotte de l'Espugne, bien que se trouvant dans la Haute-Garonne, est très voisine de la grotte de Lestelas.

ETHOLOGIE. — Par sa taille, l'allongement des appendices, la réduction des yeux, cette espèce se montre comme strictement cavernicole et parmi les *Leptonètes* actuellement connues une des mieux adaptées à son milieu.

GROUPE II

♂. — Branche externe du tarse de la patte-mâchoire bien détachée, prenant naissance vers le milieu de la dilatation apicale de l'article, surmontée d'une robuste épine penniforme, aplatie, frangée à son bord interne (Fig. VII, *L* et *M*).

OBSERVATIONS. — Ce groupe comprend deux espèces, l'une habitant l'Algérie, et l'autre les Cévennes et qui n'ont entre elles que des rapports assez éloignés. *L. kernensis* se distingue de la forme des Cévennes non seulement par la disposition de la branche externe du tarse, mais aussi par la taille respective des dents de la marge supérieure des chélicères. Ces différences sont à vrai dire assez légères, mais l'éloignement géographique de ces deux espèces doit rendre circonspect et il est probable qu'elles sont arrivées d'une façon indépendante au même stade évolutif, leurs ancêtres devant être cherchés parmi des formes différentes et encore inconnues du g. *Paraleptoneta* qui lui-

même a des représentants en Algérie et dans l'Europe occidentale.

Il est en tout cas intéressant de voir que ce problème se pose précisément à propos de la faune cavernicole des Cévennes qui contient déjà tant de particularités inexpliquées. Pour les *Isopodes*, Racovitza (**1908**) a constaté que les affinités des *Trichoniscus* de l'Ardèche (*Oritoniscus cebenicus* Racov.) sont particulièrement étroites avec ceux de la Corse (*Oritoniscus paganus* Racov.). D'autre part, les *Cirolanides : Faucheria Faucheri* Dollf, et Viré, du Gard, et *Sphæromides Raymondi* Viré, de l'Ardèche, n'ont aucun parent actuel dans les eaux douces d'Europe. De même Jeannel (**1911**) fait remarquer que pour les Coléoptères le seul représentant dans l'Europe occidentale des *Silphides* cavernicoles de la tribu des *Gynomorphi*, le *Speophyes lucidus* Delar., se trouve dans les Cévennes.

3. Leptoneta trabucensis E. S.

(Pl. L, fig. 49 à 51)

Leptoneta trabucensis E. S. (**1907** (*a*), p. 249) *ibid.* (**1911**, p. 180)

Type de l'espèce. — Grotte de Trabuc, près Mialet, Gard. (France).

Matériel étudié. — Un jeune mâle et un mâle adulte, type de l'espèce (col. E. S.). Toutes les pattes incomplètes sauf celles de la première paire.

Cette espèce est semblable à l'espèce-type sauf sur les points suivants :

Male. — *Longueur* : 2 mm. — *Céphalothorax* très modérément convexe, le point le plus convexe en arrière des yeux postérieurs. — *Yeux* (Pl. L, fig. 49), gros, bordés de noir, les postérieurs distants des antérieurs de presque deux fois leur diamètre. — *Bandeau* faisant quatre fois l'aire oculaire antérieure. — *Pattes-ambulatoires* : I = 8 mm. ; pas d'épines aux fémurs ; tibias avec six épines internes sensiblement équidis-

tantes, et au moins deux externes apicales; au moins deux épines internes aux métatarses de la première paire; granulations sétigères nettement visibles aux fémurs I, disposées en dessous en deux rangées irrégulières. — *Patte-mâchoire* (Pl. L, fig. 50 et 51) : 1,3 mm. ; tibia faisant deux fois environ la longueur de la patella et à peine plus court que le tarse ; branche externe du tarse bien détachée, dirigée en avant, atteignant l'extrémité tarsale qui est légèrement atténuée, prolongée par une robuste épine penniforme à peine plus longue qu'elle et également dirigée en avant.

HABITAT. — Cette espèce est jusqu'ici propre à la grotte de Trabuc, près Mialet. Département du Gard.

4. Leptoneta kernensis E. S.

(Pl. L, fig. 52 à 57)

Leptoneta kernensis E. S. (**1910**, p. 52).

TYPE DE L'ESPÈCE. — Grotte de Rhar el Baz, dép. de Constantine, Algérie.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — Nombreux exemplaires des deux sexes (col. *Biospeologica*), mais ayant tous les pattes mutilées en partie.

Cette espèce est semblable à l'espèce-type sauf sur les points suivants :

FEMELLE. — *Longueur* : 2,5 mm. — *Yeux* (Pl. L, fig. 52) postérieurs séparés des antérieurs par un intervalle plus petit que leur diamètre. — *Bandeau* faisant deux fois l'aire oculaire antérieure. — *Chélicères* (Pl. L, fig. 53) avec la dernière dent la plus grosse. — *Pattes-ambulatoires* sans épines aux fémurs. — *Patte-mâchoire* (Pl. L, fig. 54) : 1,5 mm. avec deux dents couchées à la griffe (Pl. L, fig. 55). — *Abdomen* légèrement rembruni.

MALE. — *Fémurs* antérieurs portant des granulations sétifères très saillantes. — *Patte-mâchoire* (Pl. L, fig. 56 et 57) :

1,3 mm., de même longueur que celle de la femelle ; patella presque de même longueur que le tibia ; tarse à peine plus court que tibia et patella, sa branche externe dirigée obliquement par rapport à l'article dont elle n'atteint pas le sommet qui est arrondi, prolongée par une robuste épine divergente trois fois plus longue qu'elle, penniforme, frangée du côté interne.

HABITAT. — Grotte de Rhar el Baz, commune de Tababort, province de Constantine, Algérie (JEANNEL et RACOVITZA **1907**, p. 377).

ETHOLOGIE. — Espèce peu adaptée à la vie cavernicole, d'ailleurs, d'après Jeannel et Racovitza, « la lumière du jour éclaire la grotte partout, sauf pourtant au fond des niches ».

GROUPE III.

♂. — Branche externe du tarse de la patte-mâchoire bien détachée, prenant naissance vers le milieu de la dilatation apicale de l'article, son épine robuste cylindrique ou dentiforme droite ou régulièrement arquée du côté interne (fig. VII *g*, *h*, *i*, *j*, *k*).

OBSERVATIONS. — Ce groupe a des représentants à la fois dans les Alpes, dans les Cévennes et dans les Pyrénées.

Le *L. alpica* des Alpes-Maritimes diffère des autres espèces par la direction et la forme de la branche externe du tarse de la patte-mâchoire mâle, et se rapproche par ce caractère des espèces géographiquement plus voisines dont elle représente un stade évolutif beaucoup plus avancé.

Par contre le *L. Abeillei* des Cévennes semble avoir de véritables affinités avec les formes pyrénéennes et doit se placer notamment à côté des *L. Jeanneli* et *paroculus*. Leur différenciation a dû probablement se faire aux dépens d'une souche commune.

Dans les Pyrénées, la forme qui paraît la moins évoluée est le

L. infuscata ; sa variété *minos* très abondante dans toute l'extrémité orientale de la chaîne s'étend au sud jusque dans la province de Barcelone, et sa variété *corberensis* occupe au nord le massif des Corbières; elle s'est ensuite répandue progressivement vers l'ouest, colonisant les deux versants pyrénéens, représentée du côté français par la forme typique et du côté espagnol par la variété *iberica*. C'est vraisemblablement aux dépens de formes voisines de celles-ci, que se sont différenciées vers l'ouest, dans les Hautes-Pyrénées le *L. Jeanneli*, et dans les provinces de Lerida et de Huesca le *L. paroculus*. Ce dernier est, de plus, nettement apparenté au *L. leucophthalma*, qui a même distribution géographique et représente simplement un stade un peu plus évolué.

5. **Leptoneta leucophtalma** E. S.

(Pl. L et LI, fig. 58 à 61)

Leptoneta leucophthalma E. S. (**1909** (a) p. 538).

Type de l'espèce. — Cueva de las Devotas prov. de Huesca (Espagne).

Matériel étudié. — Nombreux exemplaires des deux sexes provenant de la localité-type et de trois autres grottes de la province de Lerida : Forat Negre (♂ et ♀), Forat la Bou (♂ et ♀), et Cueva de Toralla (♀) (coll. *Biospeologica*).

Cette espèce est semblable à l'espèce-type sauf sur les points suivants :

Femelle. — *Longueur* : 2 mm. — *Yeux* (Pl. L, fig. 58) non ou à peine cerclés de noir ; les postérieurs deux fois plus petits et séparés des antérieurs par un intervalle environ égal à deux fois leur diamètre. — *Pattes-ambulatoires* : I = 6,5 mm. ; pas d'épines aux fémurs ; deux dorsales et une latérale externe terminale aux tibias ; une interne aux métatarses. — *Patte-mâchoire* : 1,1 mm. (Pl. L, fig. 59).

Male. — *Fémurs* I pourvus de granulations sétigères aux

bords externe et interne. — *Patte-mâchoire* (Pl. L, fig. 60 et 61) : 1 mm., presque aussi longue que celle de la femelle ; fémur plus long que tibia et patella de la moitié de la patella, celle-ci contenue une fois et demie dans le tibia qui égale à peu près le tarse ; dilatation apicale du tarse à peine échancrée au sommet, branche externe dirigée parallèlement au tarse et n'atteignant pas son extrémité, épine aplatie, déprimée en dessus, dirigée en avant, dépassant l'extrémité tarsale, son bord interne échancré au tiers antérieur, se terminant ensuite en pointe aiguë.

Habitat. — Versant espagnol des Pyrénées, prov. de Huesca et de Lerida.

Prov. de Huesca :

Cueva de las Devotas, partido de Boltaña (Jeannel et Racovitza **1907**, p. 502).

Prov. de Lerida :

Forat negre, part. de Tremp (Jeannel et Racovitza **1912**, p. 572).

Forat la Bou, part. de Tremp (Jeannel et Racovitza **1912**, p. 574).

Cova de Toralla, part. de Tremp. (Jeannel et Racovitza **1912**, p. 575).

Ethologie. — Cette espèce n'a pas encore été prise en dehors des grottes ; la réduction des yeux indique, d'ailleurs, une adaptation déjà assez complète à la vie cavernicole.

Dans la grotte dite Forat negre, la ponte du *L. leucophthalma* a été observée. Les œufs, au nombre de deux seulement sont très gros et enfermés dans un cocon lenticulaire qui mesure 2 mm. de diamètre.

Cette espèce vit dans la grotte dite Forat la Bou en compagnie d'une autre espèce qui est probablement le *L. infuscata iberica;* celle-ci y est toutefois beaucoup moins abondante. C'est jusqu'à ce jour la seule grotte où cohabitent deux espèces de *Leptonètes.*

Rapports et différences. — Par la forme de son épine

tarsale, cette espèce rappelle le groupe précédent auquel appartient le *L. trabucensis*. Cette épine est en effet dirigée en avant, aplatie, et échancrée du côté interne ; une série d'échancrures semblables donneraient l'apparence pennée qui caractérise l'épine des espèces du groupe II. Mais la dilatation apicale du tarse est ici particulièrement large, et un peu déprimée au sommet, disposition qui se retrouve, à différents degrés, chez toutes les autres *Leptonètes* qu'il nous reste à examiner.

6. **Leptoneta paroculus** E. S.

(Pl. LI, fig. 62 à 64)

Leptoneta paroculus E. S. (**1907**, p. 540).

Type de l'espèce. — Cueva de abajo de los Gloces près Fanlo, prov. de Huesca (Espagne).

Matériel étudié. — Cueva de abajo de los Gloces : 1 ♂ ; Cova del Lladre prov. de Lerida : 1 ♀ ; Esplluga de Barrau prov. de Huesca : 1 ♂ ; Cuevas de Buerba prov. de Huesca 1 ♂ ; Forat la Bou prov. de Lerida 1 ♂ et 1 ♀. (coll. *Biospeologica*).

Cette espèce est semblable à l'espèce-type sauf sur les points suivants :

Femelle. — *Longueur :* 2 mm. — *Céphalothorax* médiocrement convexe. — *Yeux* (Pl. LI, fig. 62) gros et bordés de noir ; les postérieurs séparés des antérieurs par un peu plus d'une fois leur diamètre. — *Bandeau* faisant deux fois l'aire oculaire antérieure. — *Pattes-ambulatoires* I = 8 mm., pas d'épines aux fémurs ; deux épines dorsales et une paire terminales aux tibias ; une seule épine latérale interne aux métatarses. — *Patte-mâchoire :* 1,4 mm., fémur un peu plus long que le tarse qui égale tibia + patella ; deux dents à la griffe. — *Abdomen* plus ou moins rembruni sur les côtés.

Male. — *Fémurs* antérieurs pourvus en dessous de granulations sétigères bien nettes. — *Patte-mâchoire :* 1,2 mm. (Pl. LI,

fig. 63 et 64) presque aussi longue que celle de la femelle ; fémur > tibia + patella de la moitié de la patella, celle-ci contenue une fois et demie dans le tibia qui est un peu plus court que le tarse ; branche externe du tarse dirigée en avant parallèlement à la dilatation apicale qu'elle n'atteint pas, surmontée d'une épine cylindrique, régulièrement atténuée de la base à l'extrémité, également dirigée en avant et atteignant l'extrémité tarsale.

HABITAT. — Versant espagnol des Pyrénées.

Prov. de Huesca :

Cueva de abajo de los Gloces, près Fanlo, partido de Boltaña (JEANNEL et RACOVITZA **1907**, p. 507).

Cuevas de Buerba, près Buerba, part. de Boltaña (JEANNEL et RACOVITZA **1912**, p. 645).

Esplluga de Barrau, près Jinnavel, part. de Boltaña (JEANNEL et RACOVITZA **1912**, p. 645).

Prov. de Lerida :

Cova del Lladre, près Abellanes, part. de Balaguer (JEANNEL et RACOVITZA **1912**, p. 585).

ETHOLOGIE. — Espèce prise uniquement dans les grottes, mais qu'on trouverait vraisemblablement à leur entrée ou sous les pierres humides.

VARIATIONS. — EUG. SIMON a décrit cette espèce comme ayant les yeux postérieurs disjoints. L'échantillon-type présente en effet cette particularité, mais j'ai tout lieu de croire qu'il s'agit là d'une aberration, tous les autres individus que j'ai examinés avaient en effet les yeux postérieurs normaux.

7. **Leptoneta Jeanneli** E. S.

(Pl. LI, fig. 65 à 71)

Leptoneta Jeanneli E. S. (**1907**, p. 538).

TYPE DE L'ESPÈCE. — Grotte de Gargas, près Gargas, départ. des Hautes-Pyrénées (France).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — Nombreux exemplaires des deux

sexes provenant de la grotte de Gargas (coll. *Biospeologica*).

Semblable à l'espèce-type sauf sur les points suivants :

Femelle (Pl. LI, fig. 65). — *Longueur* : 2 mm. — *Yeux* (Pl. LI, fig. 67) très petits, sans bordure noire ; les postérieurs séparés des antérieurs par au moins deux fois leur diamètre. — *Pattes-ambulatoires* : I = 5 mm. ; fémurs sans épines, deux épines dorsales et une latérale externe aux tibias, une épine latérale interne aux métatarses. — *Patte-mâchoire* (Pl. LI, fig. 68) 1,4 mm., fémur égal au tarse et un peu plus court que tibia + patella ; deux dents à la griffe (Pl. LI, fig. 69).

Male. — *Fémurs* antérieurs pourvus de granulations sétigères bien visibles, mais peu saillantes. — *Patte-mâchoire* (Pl. LI, fig. 70 et 71) : 1,3 mm. aussi longue que celle de la femelle ; fémur à peine plus long que tibia + patella, celle-ci contenue une fois et demie dans le tibia qui égale le tarse ; branche externe du tarse dirigée en avant, parallèlement à la dilatation apicale qui est large, arrondie et qu'elle n'atteint pas, surmontée d'une épine, cylindrique, régulièrement atténuée de la base à l'extrémité, dirigée en avant et dépassant un peu l'extrémité tarsale.

Habitat. — Espèce jusqu'ici propre à la grotte de Gargas, Hautes-Pyrénées (Jeannel et Racovitza **1907**, p. 491, **1908**, p. 413, **1910**, p. 100).

Ethologie. — Espèce probablement strictement cavernicole ; Jeannel (**1908**, p. 413) qui en a observé sur place de nombreux individus, dit à leur sujet : « Ceux-ci errent lentement sur les stalactites et s'enfuient en zigzag avec une grande vélocité à l'approche d'une lumière. »

Rapports et différences. — Espèce voisine de *L. paroculus*, mais beaucoup mieux adaptée au milieu souterrain, elle se distingue d'ailleurs facilement de celle-ci par la forme arrondie de la dilatation apicale du tarse, et par l'armature des pattes.

8. Leptoneta infuscata E. S.

(Pl. LI et LII, fig. 72 à 92).

Leptoneta infuscata E. S. (**1872**, p. 481, pl. 16, fig. 15 et 16).
Leptoneta minos E. S. (**1881**, p. 202).
Leptoneta infuscata E. S. (**1910**, p. 50).

Type de l'espèce. — Grotte de Neuf-Fonds, près Aulus, Ariège.

Matériel étudié. — Très nombreux exemplaires cavernicoles et hypogés provenant des départements de l'Ariège, des Pyrénées-Orientales, de l'Aude, de la Haute-Garonne en France et des provinces de Huesca, Lerida et Barcelone en Espagne.

Taxonomie. — E. Simon (**1872**) donne comme localité-type du *L. infuscata* la grotte de Neuf-Fonds, près d'Aulus, Ariège, et comme localité-type du *L. minos* la grotte de Villefranche de Conflens, Pyrénées-Orientales. Les types du *L. infuscata* n'existent plus dans la collection du savant arachnologiste ou tout au moins ont été mélangés à des individus d'autres provenances. J'ai pu, par contre, étudier les types du *L. minos* de la grotte de Villefranche et me convaincre que cette sous-espèce n'était pas représentée parmi les *Leptonètes* des grottes de l'Ariège. Celle-ci, est en revanche, très commune dans les Pyrénées-Orientales où elle se trouve aussi bien dans les mousses, sous les grosses pierres que dans les grottes. Les différents degrés d'adaptation à la vie souterraine peuvent se rencontrer dans ces deux sous-espèces, et le *L. minos* ne peut être considéré comme la forme cavernicole ou lucifuge du *L. infuscata* sub-lucicole.

D'ailleurs à ces deux sous-espèces, il convient d'en ajouter deux autres : l'une habitant également les Pyrénées-Orientales et l'autre le versant espagnol des Pyrénées. On distinguera les unes et les autres de la façon suivante :

♂ — **1.** — Epine de la branche externe du tarse de la patte-mâchoire régulièrement arquée, en forme de croissant, de la base

à l'extrémité (Pl. LI, fig. 76)........................ 2.

— Épine conique, cylindrique à la base, arquée en dedans seulement à la pointe (Pl. LII, fig. 91).............. 3.

2. — Pas d'épines aux fémurs, pas d'épines aux métatarses .... *forma typica.*

— Deux épines fémorales internes ; au moins deux épines internes et une externe aux métatarses................ .... *L. infuscata iberica* subsp. nov.

3 — Pas d'épines aux métatarses....... *L infuscata minos* E. S.

— Deux ou trois épines latérales aux métatarses antérieurs.... .... *L. infuscata corberensis* subsp. nov.

Observations. — L'aire de dispersion très étendue du *L. infuscata*, sa variabilité considérable, jointe à son aptitude à vivre hors des cavernes aussi bien qu'à leur intérieur rendent fort imprécises les limites de cette espèce. Les sous-espèces que nous avons provisoirement établies ici sont elles-mêmes difficiles à caractériser. Le *L. infuscata* doit donc être considéré comme une forme très instable, en pleine voie d'évolution et dont l'existence, indépendante du milieu souterrain, est un obstacle, ou tout au moins cause un retard, à la fixation de ses variations.

a) **forma typica.**

Semblable à l'espèce-type sauf sur les points suivants :

Femelle. — Longueur 2 à 2,5 mm. — *Coloration* variable : formes cavernicoles incolores, formes sub-lucicoles plus ou moins teintées de brun violacé. — *Yeux* (Pl. LI, fig. 72) bien développés et nettement bordés de noir, les postérieurs plus petits et généralement séparés des antérieurs par au moins leur diamètre. — *Pattes-ambulatoires :* I = 7 mm. ; fémurs sans épines, au moins aussi longs que le corps ; deux épines dorsales et une paire terminale aux tibias ; pas d'épines aux métatarses. — *Patte-mâchoire* (Pl. LI. fig. 73) 1,4 mm. — Fémur un peu plus long que le tarse qui égale tibia + patella.

Male. — *Fémurs* antérieurs pourvus de granulations sétigères bien marquées. — *Patte-mâchoire* (Pl. LI, fig. 74 et 75)

1,2, presque aussi longue que celle de la femelle ; fémur beaucoup plus long que tibia + patella, de la moitié du tarse ; patella = tibia ; tarse aussi long que tibia + 1/2 patella. Branche externe du tarse dirigée perpendiculairement à la dilatation apicale et insérée à la base de celle-ci qui est large et légèrement échancrée à l'extrémité ; son épine (Pl. LI, fig. 76), dirigée obliquement, plus longue que son bord supérieur, en forme de croissant à pointe aiguë, régulièrement arquée en dedans.

HABITAT. — France, *département de l'Ariège :* coll. E. SIMON, pas de localités précisées, ♂ et ♀ et en outre :

Grotte de Neuf-Fonds, près Aulus (E. S. **1872**, p. 482).

Grotte de Rieufoureau, près Belesta ♀ (J. et R. 1908, p. 354 et E. S. **1881**, p. 203).

Grotte des Echelles ou de Lombrive, près d'Ussat ♀ (J. et R. 1908, p. 346).

Grotte de l'Herm, com. de l'Herm ♂ (J. et R. **1907**, p. 526 et **1908**, p. 348).

Grotte de Sainte-Hélène, près Foix ♀ (J. et R. **1908**, p. 355 et 1912, p. 610).

Grotte de Bédeillac, com. de Bédeillac ♂ (J. et R. **1908**, p. 356).

Grotte de Niaux, com. de Niaux ♂ (J. et R. **1910**, p. 149).

Grotte de Malarnaud, com. de Montseron ♀ (J. et R. **1910**, p. 151).

Grotte inférieure du Queire, com. de Biert ♂ (J. et R. **1910**, p. 158).

Grotte de Sabart, com. de Tarascon ♂ (J. et R. **1910**, p. 77).

Grotte de Hount-Santo, com. d'Ustou ♀ (J. et R. **1910**, p. 162).

Grotte d'Enlenne, com. de Montesquieu-Avantés ♂ (J. et R. **1910**, p. 169).

Grotte de Ferobac, com. de La Bastide de Sérou ♂ et ♀ (J. et R. **1908**, p. 351 et 406).

Grotte de Garosse, com. de La Bastide de Sérou ♀ (J. et R. **1910**, p. 85).

Grotte de Portel, com. de Loubens ♀ et ♀ (J. et R. **1908**, p. 407 et **1910**, p. 79).

Grotte de Sarradet, com. de Freychenet ♂ (J. et R. **1908**, p. 409).

Grotte de Tourtouse, com. de Tourtouse ♂ (J. et R. **1908**, p. 411).

Grotte de Fontanet, com. d'Ornolac ♀ (J. et R., **1912**, p. 611).

Département de l'Aude : coll. E. Simon, pas de localités précisées : ♂ et ♀.

Département de la Haute-Garonne : grotte de Gourgue, com. d'Arbas ♂ (J. et R. **1910**, p. 88).

Espagne, *Province de Barcelona :*

Cuevas del Salitre près Colbató ♂ et ♀ (J. et R. **1910**, p. 181).

Cova fosca de Gavá près Gavá (1) ♀ (J. et R. 1912, p. 600).

Ethologie et variations. — Je ne sais si cette espèce a été prise en dehors des grottes ; certains individus franchement colorés de la collection E. Simon pourraient avoir été trouvés dans les mousses ou sous les grosses pierres. En tout cas, cette forme paraît très variable au point de vue de son adaptation à la vie souterraine. C'est ainsi que dans la grotte inférieure du Queire on trouve des individus bien colorés et à yeux assez rapprochés, tandis que dans la Cueva del Salitre par exemple, non seulement les individus sont complètement décolorés, mais leurs yeux postérieurs sont séparés des antérieurs par deux fois leur diamètre.

D'ailleurs ces individus diffèrent de ceux du versant français des Pyrénées par la forme de la branche externe du tarse de la patte-mâchoire du mâle (Pl. LI, fig. 77 et 78) qui est ici très anguleuse et tronquée carrément. Je ne sais si ce caractère est constant.

(1) Détermination faite sur une seule femelle, et par conséquent sujette à caution.

b) subsp. **iberica** *nov.*

Type de la sous-espèce. — Forat del Or, part. de Tremp, Province de Lerida, Espagne 2 ♂ et 3 ♀ (J. et R. **1912**, p. 579).

Semblable à la *forme typique* sauf sur les points suivants :

Femelle. — *Yeux* (Pl. LI, fig. 79) postérieurs séparés des antérieurs par une fois et demie leur diamètre. — *Pattes-ambulatoires :* I = 7,5 mm. ; fémurs (Pl. LI, fig. 80) avec deux (quelquefois trois) épines sur la face interne dans la moitié apicale ; tibias très épineux : cinq épines latérales internes et quatre externes (ces chiffres sont légèrement variables) ; métatarses avec deux épines latérales internes et une externe. — *Patte-mâchoire* (Pl. LI, fig. 81) : 1,4 mm. fémur > tibia + patella = tarse.

Male. — *Epines fémorales* toujours présentes. — *Patte-mâchoire* (Pl. LI, fig. 82 et 83) : 1,1 ; fémur plus long que tibia + patella environ de la longueur de celle-ci qui est plus petite que le tibia, lequel est plus court que le tarse ; épine de la branche externe un peu moins longue.

Habitat. — Versant espagnol des Pyrénées. *Prov. de Lerida :*

Forat del Or, part. de Tremp ♂ et ♀ (J. et R. **1912**, p. 579).

Forat-la-Bou, part. de Tremp ♂ et ♀ (J. et R. **1902**, p. 574).

Cova Negra de Tragó, part. de Balaguer ♀ (J. et R. **1912**, p. 582).

? Cova Fonda de Tragó, part. de Balaguer ♀ (J. et R. **1912**, p. 583).

? Cova de Vinyoles, part. de Seo de Urgel ♀ (J. et R. **1912**, p. 569).

Prov. de Huesca :

Cueva de Chaves, part. de Huesca ♂ (J. et R. **1912**, p. 651).

Forato de los Moros, part. de Boltaña ♀ (J. et R. 1912, p. 644).

Observations. — Je rapporte avec doute à cette forme deux *Leptoneta* qui ont été pris dans la grotte dite Forat-la-

Bou, où habite aussi *L. leucophthalma*. Ces individus diffèrent du type par l'absence d'épines aux fémurs. De plus, l'épine tarsale du mâle est très longue (Pl. LI, fig. 84). Mais il semble que ce soit là une aberration.

Le seul individu de la Cova de Vinyoles est une femelle qui paraît manquer d'épines aux métatarses. ?

c) subsp. **minos** E. S.

Type de la sous-espèce. — Grotte de Villefranche de Conflent, Pyrénées-Orientales, France (E. S. 1881, p. 202).

Semblable à la *forme typique* sauf sur les points suivants :

Femelle. — *Coloration* fauve brunâtre. — *Yeux* (Pl. LI, fig. 85) très nettement bordés de noir : les postérieurs séparés des antérieurs par leur diamètre environ. — *Pattes-ambulatoires* (Pl. LI, fig. 86) : I = 5,7 mm. ; fémurs sans épines, métatarses sans épines ; fémur I plus court que le corps. — *Patte-mâchoire* (Pl. LII, fig. 87) : 1,2, fémur = tibia + patella < tarse.

Male. — *Patte-mâchoire* (Pl. LII, fig. 89 et 90) : 1,1 mm. ; fémur à peine plus long que tibia + patella, celle-ci presque aussi longue que le tibia qui est plus court que le tarse. Epine de la branche externe plus courte que celle-ci, cylindrique à la base, d'abord droite puis recourbée en crochet du côté interne à l'extrémité (Pl. LII, fig. 91).

Habitat. — *Département des Pyrénées-Orientales :*

Dans les mousses, sous les grosses pierres, dans les forêts, (Banyuls-sur-mer, Céret, forêt de la Massane, forêt de Sorède. La Preste, Saint-Martin du Canigou, etc., etc.).

Grotte de Villefranche de Conflent ♂ et ♀ (coll. E. S.)

Grotte des Voleurs, com. de Caudiès-de-Fenouillèdes ♂ et ♀ (J. et R. **1912**, p. 542).

Département de l'Aude : collection E. Simon, pas de localités précisées ♂ et ♀.

Ethologie et variations. — Cette forme vit aussi bien dans les mousses et sous les grosses pierres que dans les grottes

obscures, elle présente donc des degrés très variables d'adaptation au milieu souterrain suivant l'habitat des individus. Les uns sont vivement colorés et ont les yeux postérieurs séparés des antérieurs par un espace à peine supérieur à leur rayon, les autres sont presque incolores, et ont les yeux postérieurs séparés des antérieurs par au moins leur diamètre.

J'ai capturé dans la forêt de la Massane, près Argelès-sur-mer (Pyrénées-Orientales), un mâle dont le groupe oculaire postérieur était réduit à un seul œil, et dont l'apophyse de la branche externe du tarse de la patte-mâchoire (Pl. LII, fig. 92) était très allongée et, quoique dirigée obliquement, dépassait l'extrémité de la dilatation apicale. Il s'agit là, sans doute, d'une anomalie analogue à celle présentée par l'individu du *L. iberica* trouvé en compagnie du *L. leucophthalna* dans la grotte dite Forat-la-Bou de la prov. de Lerida.

d) subsp. **corberensis** *nov.*

Type de la sous-espèce. — Grotte de Corbère, com. de Corbère, Pyrénées-Orientales (France). (Jeannel et Racovitza **1910**, p. 106).

Semblable à la *forme typique* sauf sur les points suivants :

Femelle. — *Coloration* nulle ou peu accentuée. — *Yeux* postérieurs séparés des antérieurs par deux fois leur diamètre. — *Pattes-ambulatoires :* fémurs sans épines ; tibias avec au moins deux épines externes et une paire terminale ; métatarses, avec deux ou trois épines latérales.

Male. — *Patte-mâchoire* semblable à celle de la sous-espèce *minos*.

Habitat. — *Département des Pyrénées-Orientales :*

Grotte de Corbère, com. de Corbère ♂ et ♀ (Jeannel et Racovitza **1910**, p. 106).

Département de l'Aude :

Caouno del Bac, com. de Padern, ♂.

Grotte du Saut, com. de Fourtou, ♂ et ♀.

Grotte de Guiraudasso, com. de Soulatge ♀ (JEANNEL et RACOVITZA **1910**, p. 126).

Collection E. SIMON ♂, pas de localités précisées.

ÉTHOLOGIE. — Cette sous-espèce paraît strictement cavernicole.

9. Leptoneta Abeillei E. S.

(Pl. LII, fig. 93 à 95)

Leptoneta Abeillei E. S. (**1881**, p. 201)

TYPE DE L'ESPÈCE. — Grotte nouvelle, près Vallon, départ. de l'Ardèche (France) (E. S.).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — Nombreux individus des deux sexes des grottes de l'Ardèche et du Gard énumérées ci-dessous.

Cette espèce est semblable à l'espèce-type sauf sur les points suivants :

FEMELLE. — *Longueur* : 2,5 mm. — *Yeux* (Pl. LII, fig. 93) à peu près égaux, les postérieurs séparés des antérieurs par une fois et demie leur diamètre. — *Pattes-ambulatoires* très longues : I = 9,5 mm., fémurs sans épines, au moins une épine latérale et une paire terminale aux tibias, une seule épine interne aux métatarses antérieurs, mais deux à trois aux autres paires. — *Patte-mâchoire* : 1,8 mm.

MALE. — *Fémurs* I pourvus de granulations sétigères saillantes. — *Patte-mâchoire* (Pl. LII, fig. 94 et 95) : 1,3 mm., un peu plus courte que celle de la femelle ; fémur à peine plus long que tibia + patella, celle-ci contenue une fois et demie dans le tibia qui égale le tarse ; branche externe du tarse dirigée parallèlement à la dilatation apicale qu'elle atteint, surmontée d'une robuste épine au moins aussi longue qu'elle, cylindrique à la base puis brusquement atténuée et légèrement recourbée en crochet au sommet ; dilatation apicale profondément échancrée, de telle sorte que le tarse vu en dessus paraît trilobé.

HABITAT. — France : *département de l'Ardèche :*

Grotte Nouvelle, com. de Vallon (E. SIMON **1881**, p. 201 et JEANNEL et RACOVITZA **1908**, p. 402), coll. E. S.

Grotte de Saint-Martin, com. de Vallon (E. SIMON **1881**, p. 201), coll. E. S.

Grotte du Pont d'Arc com. de Vallon (coll. E. S.) (JEANNEL et RACOVITZA **1908**, p. 402).

Grotte du Château d'Ebbou, com. de Vallon (JEANNEL et RACOVITZA **1910**, p. 137).

Département du Gard :

Grotte inférieure d'Avejan, com. de Saint-Jean de Maruéjols (coll. .E S.).

Grotte de Tharaux, com. de Tharaux (JEANNEL et RACOVITZA **1910**, p. 132).

Grotte du Serre de Barri, com. de Saint-Privat de Champclos (JEANNEL et RACOVITZA **1910**, p. 135).

ETHOLOGIE. — Espèce non encore signalée en dehors des grottes, et probablement strictement cavernicole.

10. Leptoneta alpica E. S.

(Pl. LII, fig. 96 à 99)

Leptoneta alpica E. S. (**1881**, p. 203).

TYPE DE L'ESPÈCE. — Forêts de Sospel et de Saint-Martin Vésubie, Alpes-Maritimes (France).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — Un seul mâle de la collection E. Simon ; le type de la femelle paraît être égaré.

Semblable à l'espèce-type sauf sur les points suivants :

Longueur : 1 mm. — *Coloration* brun violacé principalement sur l'abdomen. — *Yeux* (Pl. LII, fig. 96) très gros, égaux et très rapprochés, les postérieurs séparés des antérieurs par un intervalle moindre que leur rayon. — *Bandeau* faisant au plus deux fois l'aire oculaire antérieure. — *Pattes-ambulatoires* (incomplètes) fémurs sans épines, pourvus au bord externe de

tubercules sétigères très nets, métatarses avec une épine (?). — *Patte-mâchoire* (Pl. LII, fig. 97 et 98) : 1 mm. ; fémur plus long que tibia + patella de la longueur de celle-ci, qui est contenue une fois et un tiers dans le tibia ; tibia + patella = tarse ; branche externe bien détachée, grosse, cylindrique, dirigée obliquement, n'atteignant pas l'extrémité tarsale, surmontée d'une grosse épine, dentiforme, oblique (Pl. LII, fig. 99), plus longue qu'elle, dépassant un peu l'extrémité tarsale, cylindrique à la base, un peu recourbée vers le sommet, finement et irrégulièrement dentelée au bord interne ; dilatation apicale du tarse, arrondie, légèrement obtuse.

Habitat. — Département des Alpes-Maritimes : forêts de Sospel et de Saint-Martin Vésubie (E. S. **1881**, p. 203).

Ethologie. — Espèce sub-lucicole, habitant sous les grosses pierres, dans les mousses et les détritus humides. La taille et la disposition des yeux indiquent d'ailleurs une espèce nullement adaptée à la vie cavernicole.

Groupe IV.

♂. — Branche externe du tarse de la patte-mâchoire mal détaché, en forme de saillie conique, obtuse, médiocre, dirigée obliquement, prenant naissance à la base de la dilatation apicale du tarse ; cette saillie surmontée d'une soie souple ou d'un simple crin toujours très long.

Observations. — Ce groupe renferme les formes les plus primitives du g. *Leptoneta* et comprend trois espèces très proches parentes, exclusivement cantonnées dans les départements des Alpes-Maritimes et du Var.

11. Leptoneta olivacea E. S.

(Pl. LII, fig. 100 à 105)

Leptoneta olivacea E. Simon (**1881**, p. 204)

Type de l'espèce. — Trou-des-Fades, près Hyères. Département du Var, France (coll. E. S.).

Matériel étudié. — Echantillons-types de la collection E. Simon : 1 ♂ et nombreuses ♀.

Semblable à l'espèce-type sauf sur les points suivants :

Femelle. — *Longueur :* 2,5 mm. — *Céphalothorax* fauve testacé olivâtre clair. — *Yeux* (Pl. LII, fig. 100) petits, les latéraux mal limités ainsi que les postérieurs, ceux-ci beaucoup plus petits séparés des antérieurs par deux fois et demie leur diamètre. — *Pattes ambulatoires* très longues : I = 10 mm., et très épineuses ; fémurs (Pl. LII, fig. 101 et 102) avec quatre épines dorsales basilaires, trois internes et cinq externes ; métatarses avec trois ou quatre épines. — *Patte-mâchoire* (Pl. LII, fig. 103) : 2,2 mm., fémur nettement plus long que le tarse qui égale tibia + patella.

Male. — *Fémurs* antérieurs avec des granulations sétigères peu saillantes. — *Patte-mâchoire* (Pl. LII, fig. 104 et 105): 1,5 mm. beaucoup plus courte que celle de la femelle ; fémur à peine plus long que tibia + patella, celle-ci contenue presque deux fois dans le tibia ; tarse nettement plus court que le tibia ; branche externe du tarse surmonté d'un crin rigide et droit, dirigé obliquement en dehors.

Habitat. — Département du Var : Trou-des-Fades, près Hyères (coll. E. S.).

Le Saint-Trou à Orvès, près du Broussan, cant. d'Ollioules (Gounelle, in E. S. **1881,** p. 204).

Ethologie. — Espèce très adaptée à la vie cavernicole ainsi que le montre la réduction des yeux, leur écartement, et l'allongement des appendices.

12. Leptoneta proserpina E. S.

(Pl. LII, fig. 106 à 110)

Leptoneta proserpina E. Simon (**1907**, p. 540).

Type de l'espèce. — Grotte de Laura, com. de Castillon, dép. des Alpes-Maritimes (France), (Jeannel et Racovitza **1907**, p. 522).

Matériel étudié. — Echantillons-types (coll. *Biospeologica*) et en outre plusieurs individus des deux sexes provenant de la grotte D du Baou-des-Blancs, com. de Vence, dép. des Alpes-Maritimes, (Jeannel et Racovitza **1912**, p. 660).

Semblable à l'espèce-type sauf sur les points suivants :

Femelle. — *Longueur* : 2,5 mm. — *Yeux* (Pl. LII, fig. 106) bordés de pigment noir, les postérieurs un peu plus petits et séparés des antérieurs par au moins deux fois leur diamètre. — *Pattes-ambulatoires* très longues : I = 10 mm. ; pas d'épines aux fémurs, trois latérales externes et une paire terminale aux tibias ; deux épines latérales aux métatarses ; fémur I beaucoup plus long que le corps. — *Patte-mâchoire* (Pl. LII, fig. 107) : 1,5 mm., fémur un peu plus long que le tarse qui égale presque tibia + patella, celle-ci contenue trois fois dans le tibia.

Male. — *Fémurs* antérieurs pourvus de faibles granulations piligères. — *Patte-mâchoire* (Pl. LII, fig. 108 et 109) ; 1,2 mm. plus courte que celle de la femelle ; fémur nettement plus long que tibia + patella, celle-ci contenue une fois et demie dans le tibia qui égale le tarse ; branche externe du tarse, formant en avant un angle très net avec l'extrémité tarsale, et surmontée d'une soie souple recourbée du côté interne.

Ethologie et variations. — Espèce strictement cavernicole. Dans la grotte D du Baou-des-Blancs se trouvent des individus différant de la forme-type par l'oblitération presque totale des yeux (Pl. LII, fig. 110) ce qui indique une plus complète adaptation à la vie souterraine. Ces deux formes se distingueront ainsi :

— Yeux nettement bordés de noir .... **forma typica.**
— Yeux non bordés, les postérieurs punctiformes ou absents
.... **manca** nov. var.

Habitat. — Espèce jusqu'ici propre au dép. des Alpes-Maritimes :

a) *forma typica :*

Grotte de Laura, com. de Castillon (JEANNEL et RACOVITZA **1907**, p. 522).

b) var. *manca :*

Grotte D du Baou-des-Blancs, com. de Vence (JEANNEL et RACOVITZA **1912**, p. 660).

13. Leptoneta crypticola E. S.

(Pl. LII et LIII, fig. 111 à 120)

Leptoneta crypticola E. SIMON (**1907**, p. 539).

TYPE DE L'ESPÈCE. — La Balme d'Arena, com. d'Aspremot, dép. des Alpes-Maritimes (France), (JEANNEL et RACOVITZA **1907**, p. 524).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — Echantillons-types et nombreux exemplaires des deux sexes provenant des grottes des Alpes-Maritimes citées ci-dessous.

Semblable à l'espèce-type sauf sur les points suivants :

FEMELLE (Pl. LII, fig. 111). — *Longueur* : 2,5 mm. — *Yeux* nettement bordés de pigment noir et à peu près égaux, les postérieurs séparés des antérieurs par un peu plus de leur diamètre. — *Pièce labiale* (Pl. LIII, fig. 113) beaucoup plus large que haute, rectangulaire. — *Pattes-ambulatoires* médiocrement longues : I = 6 mm. ; fémurs sans épines, fémur I environ de la longueur du corps ; au plus deux épines externes aux tibias et une paire terminale, une seule épine latérale aux métatarses. — *Patte-mâchoire* (Pl. LIII, fig. 115) : 2 mm., sa griffe portant une seule dent spiniforme (Pl. LIII, fig. 116).

MALE. — *Fémurs* antérieurs pourvus de granulations sétifères très saillants (Pl. LIII, fig. 117) commençant à la base et s'atténuant vers l'extrémité. — *Patte-mâchoire* (Pl. LIII, fig. 118 et 119) : 1,1 mm. beaucoup plus courte que celle de la femelle ; fémur à peine plus long que tibia + patella, celle-ci longue et

cylindrique, contenue une fois et demie dans le tibia qui est cylindrique et droit et égale le tarse ; branche externe du tarse mal détaché, son bord antérieur se prolongeant directement avec le bord externe de la dilatation apicale et surmontée d'une simple soie très longue incurvée en dedans et atteignant presque l'extrémité tarsale.

Ethologie et variations. — Cette espèce a été prise par E. Simon (**1907**, p. 539) dans la forêt de Saint-Martin-Vésubie sous de très grosses pierres ; elle n'est donc pas strictement cavernicole, et présente suivant son habitat différents degrés d'adaptation à la vie souterraine. C'est ainsi que les individus pris dans le Baumo dou Cat, près Daluis, diffèrent des échantillons-types par la dépigmentation presque complète de yeux (Pl. LII, fig. 112) et par la forme de la branche externe du tarse qui est réduite ici à une simple saillie de la dilatation apicale (Pl. LIII, fig. 120). Il y aurait lieu, semble-t-il, de faire pour cette forme bien isolée une variété qu'on pourrait appeler : *simplex*.

— Yeux nettement bordés de noir.................. **forma typica.**
— Yeux non bordés, branche externe du tarse à peine saillante. .... **simplex**, nov. var.

Habitat. — Département des Alpes-Maritimes.

a) *forma typica* :

Forêt de Saint-Martin-Vésubie, sous les grosses pierres (coll. E. S.).

Balme-d'Arena, com. d'Aspremont (Jeannel et Racovitza **1907**, p. 524).

Grotte d'Albarea, com. de Sospel (Jeannel et Racovitza **1907**, p. 525 et **1912**, p. 639).

b) *var. simplex*, nov.

Baoumo dou Cat, com. de Daluis (Jeannel et Racovitza **1910**, p. 71 et **1912**, p. 661)

APPENDICE.

14. **Leptoneta vittata**, sp. nov.

(Pl. LIII, fig. 121 à 124).

Type de l'espèce. — Forêt du Dom, com. de Bormes, dép. du Var (France).

Matériel étudié. — Echantillons-types tous femelles récoltés par E. Simon en 1912. Le mâle est inconnu.

Observations. — Le mâle de cette espèce étant inconnu, il m'est impossible de la ranger pour le moment dans aucun des groupes ci-dessus décrits. De bonnes raisons me font croire cependant qu'elle devra prendre place non loin des espèces du groupe IV.

Semblable à l'espèce-type, sauf sur les points suivants :

Femelle. — *Longueur :* 2,5 mm. — *Coloration* (Pl. LIII, fig. 121) générale du céphalothorax et des appendices brunâtre ; abdomen en dessus fauve testacé très rembruni en arrière, marqué de chaque côté de deux larges bandes brunâtres transverses et en arrière d'une ligne pâle longitudinale divisant les parties rembrunies. — *Yeux* (Pl. LIII, fig. 122) gros et fortement bordés de pigment noir, les postérieurs séparés des antérieurs de leur diamètre environ. — *Bandeau* faisant une fois et demie l'aire oculaire antérieure. — *Pattes-ambulatoires* médiocrement longues : I = 7 mm., fémurs antérieurs pourvus de deux à trois épines internes situées vers le milieu, équidistantes et largement séparées les unes des autres (Pl. LIII, fig. 123) ; cinq paires d'épines latérales aux tibias et deux dorsales ; une épine interne et deux externes aux métatarses. — *Patte-mâchoire* (Pl. LIII, fig. 124) : 1,5 mm. ; fémur beaucoup plus long que le tarse, d'au moins la moitié de la patella, et égal à tibia + patella.

Habitat. — Forêt du Dom, com. de Bormes, dép. du Var.

Ethologie. — Espèce sub-lucicole. Eug. Simon l'a trouvée

entre des feuillets de micashistes recouverts de terre végétale et dont les fissures étaient garnies de mycélium et de radicelles. Elle y établit sa toile et dépose sur les brindilles voisines, principalement dans les angles, ses cocons lenticulaires renfermant chacun de six à huit œufs blanchâtres et de faible taille. Aucun mâle n'a pu être capturé au mois d'avril.

2e Genre. PARALEPTONETA, nov. gen.

Leptoneta E. S. (**1884**, p. 325).
Leptoneta E. S. (**1898**) pr. parte.
Leptoneta E. S. (**1907** (a), p. 250).

Type du genre : *Paraleptoneta spinimana* (E. S.) (**1884** p. 325).

Diagnose. — Caractères de la sous-famille (p. 509) et en outre : ♂ et ♀ : Céphalothorax muni d'une strie thoracique. — Pièces buccales pourvues d'épines à la base. — Dents des chélicères subégales, et équidistantes. — Fémurs antérieurs non ou à peine dilatés au milieu. — ♂ : Tarse de la patte-mâchoire normal, indivis et sans branche externe définie, non ou à peine déprimé transversalement en dessus.

Tableau des espèces.

1. — Fémurs dépourvus d'épines, très grêles, nullement dilatés en leur milieu. — Patte-mâchoire du mâle armé de dix fortes épines infero-internes au fémur; épine patellaire plus longue que le diamètre de l'article ; tarse de même longueur que le tibia, allongé, cylindrique, sans aucune saillie externe, présentant une très légère dépression médiane transverse. 1. *P. spinimana* (E. S.)

— Fémurs (au moins les antérieurs) portant dans leur moitié apicale une ou deux épines internes unisériées, courts et légèrement dilatés en leur milieu. — Patte-mâchoire du mâle sans épines au fémur ; épine patellaire beaucoup plus courte que le diamètre de l'article ; tarse presque aussi long que tibia + patella, présentant, vers le sommet, un léger épaulement externe sur-

monté d'un crin plus long que les autres, cet épaulement immédiatement précédé d'une très faible dépression transverse...... .... 2. **P. italica.** (E. S.)

Observations. — Ces deux espèces se trouvent à des stades évolutifs bien différents. Tandis que le *P. spinimana* a conservé dans le tarse de la patte-mâchoire du mâle une disposition très primitive, le tarse du *P. italica* montre déjà un épaulement externe portant une soie terminale. Il faut voir dans cette légère modification la première ébauche de la différenciation de la branche externe du tarse et de l'épine qui la surmonte.

De plus, les dents des chélicères exactement contiguës dans la forme algérienne, sont un peu séparées dans l'espèce de Toscane et de Provence.

Il est donc probable que l'évolution du g. *Paraleptoneta* était déjà assez avancée à l'époque de l'effondrement du continent Tyrrhénien, et qu'il faut chercher dans les formes isolées à ce moment sur le continent européen les espèces aux dépens desquelles se sont différenciées les *Leptonètes* de l'Europe occidentale.

1. Paraleptoneta spinimana (E. S.)

(Pl. LIII, fig. 125 à 130)

Leptoneta spinimana E. Simon (**1884**, p. 335).
Leptoneta spinipalpi (lapso) E. Simon (**1907** (a) p. 259).

Type de l'espèce. — Ravin de l'Oued-el-Kebir, près Blidah, Algérie, coll. E. Simon.

Matériel étudié. — Exemplaires-types de la collection E. Simon.

Semblable au *Leptoneta convexa*, sauf sur les points suivants :

Femelle. — Longueur : 2,5 mm.

Céphalothorax assez convexe, le point le plus élevé situé en arrière les yeux postérieurs, un peu avant le milieu.

Yeux (Pl. LIII, fig. 125) petits et faiblement bordés de pigment

noir, surtout les latéraux antérieurs, les postérieurs séparés des antérieurs par une fois et demie leur diamètre.

Bandeau étroit, mais assez élevé faisant deux fois et demie l'aire oculaire antérieure.

Chélicères (Pl. LIII, fig. 126) très atténuées au sommet, leur marge supérieure munie de sept dents égales et contiguës, la première située un peu au-dessus du milieu de la marge ; marge inférieure pourvue seulement de trois petites dents granuliformes.

Pattes ambulatoires médiocrement longues : I = 4 mm. ; entièrement mutiques, sauf les patellas ; fémurs non dilatés, faisant seulement une fois et demie la longueur du tarse.

Patte-machoire (Pl. LIII, fig. 127) : 1,3 mm. — Fémur plus long que le tarse qui égale tibia + patella ; fémur pourvu de cinq épines à la face antérieure ; épine patellaire plus longue que le diamètre de l'article, griffe tarsale à deux petites dents couchées.

Male semblable à la femelle, sauf sur les points suivants :

Chélicères armées en avant, près de la base, d'un crin spiniforme porté sur une petite saillie.

Patte-machoire (Pl. LIII, fig. 128 et 129) : 1,2 mm. de même taille que celle de la femelle ; fémur nettement plus long que tibia + patella et armé, en dessous, de dix fortes épines externes et de quatre internes supérieures ; toutes ces épines portées sur de petites saillies indépendantes sauf les deux supé. rieures externes qui sont géminées à la base ; patella très allongée, contenue une fois et demie dans le tibia, son épine aussi longue que le diamètre de l'article ; tarse de même longueur que le tibia, allongé, cylindrique sans aucune saillie externe présentant une très légère dépression médiane transverse. — Bulbe (Pl. LIII, fig. 130) inséré à la base du tarse, portant en avant les deux apophyses lamelleuses entre lesquelles fait sallie le style en forme de crochet recourbé en dessus.

Habitat. — Algérie : ravin de l'Oued-el-Kébir près de Blidah.

Ethologie. — Espèce non cavernicole, mais seulement lucifuge trouvée par Eug. Simon sous de très grosses pierres au bord du torrent de l'Oued-el-Kébir. Ce torrent coule au milieu de calcaires liasiques.

2. Paraleptoneta italica (E. S.)

(Pl. LIII, fig. 131 à 133)

Leptoneta italica E. Simon (**1907** (a), p. 250).

Type de l'espèce. — Italie : Vallombrosa, près Florence, coll. E. Simon.

Matériel étudié. — Un seul individu mâle provenant de la localité-type. Je n'ai retrouvé dans la collection E. Simon ni le type de la femelle, ni les individus provenant des Alpes-Maritimes.

Semblable à l'espèce-type sauf sur les points suivants :

Male. — *Longueur :* 2 mm. — *Coloration* fauve olivâtre pâle. — *Céphalothorax* convexe, le point le plus élevé situé au milieu, en arrière des yeux postérieurs. — *Bandeau* faisant trois fois l'aire oculaire antérieure. — *Yeux* (Pl. LIII, fig. 131) bien développés et largement bordés de noir, les postérieurs séparés des antérieurs de leur diamètre environ. — *Chélicères* pourvues à la marge supérieure de sept dents subégales, équidistantes et presque contiguës, un simple crin antérieur à la base de la tige. — *Pattes-ambulatoires* très épineuses : fémurs antérieurs légèrement dilatés vers le milieu, pourvus dans leur moitié apicale d'une ou de deux épines internes unisériées, au moins deux épines latérales internes aux tibias, métatarses avec trois épines disposées en verticille en son milieu : deux latéro-supérieures et une inférieure, et de plus une épine inférieure au tiers apical. — *Patte-mâchoire* (Pl. LIII, fig. 132 et 133) avec le fémur dépourvu d'épines et un peu plus long que tibia +

patella, celle-ci plus courte que le tibia, et pourvue d'une épine moins longue que le diamètre de l'article ; tarse presque aussi long que tibia + patella, présentant, vers le sommet, un léger épaulement externe surmonté d'un crin plus long que les autres, cet épaulement immédiatement précédé d'une très faible dépression transverse. — Bulbe pourvu d'un style droit.

HABITAT. — Italie : Vallombrosa, près Florence (DORIA). France : Saint-Martin-Vésubie, dép. des Alpes-Maritimes (E. SIMON).

ETHOLOGIE. — Cette espèce sub-lucicole n'a pas été rencontrée dans les grottes, elle a été prise par E. SIMON à Saint-Martin-Vésubie sous de très grosses pierres, dans les forêts de sapin, et elle a été récoltée de la même façon par J. Doria près de Florence.

EVOLUTION ET DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DES LEPTONETINÆ

Les descriptions que nous avons données des espèces du g. *Leptoneta* montrent que celui-ci est parfaitement homogène au point que les femelles sont à peu près impossibles à déterminer avec certitude. Pour celles-ci, en effet, les seuls caractères qu'un taxonomiste pourrait invoquer sont ou bien des caractères d'adaptation au milieu souterrain — et nous avons vu combien ceux-ci sont variables pour une même espèce suivant ses conditions d'habitat — ou bien des caractères dont nous ignorons les causes modificatrices (tels que l'armature des pattes, les rapports de longueur des articles entre eux, etc.), mais qui souffrent dans une même espèce de nombreuses exceptions.

En regard de ces variations fluctuantes que fournissent les caractères des femelles s'oppose la fixité spécifique de l'organe copulateur mâle. Cet organe est non seulement invariable dans une espèce donnée, mais les variations qu'on lui reconnaît dans un même genre ou dans une même sous-famille et qui servent à définir les espèces, sont des variations coordonnées, unilatérales

et continues qui, d'un tarse simple, normal, sans apophyse nous conduisent, par toute une série d'intermédiaires, à un tarse bifide, semblant formé de deux articles, et pourvu d'épines ou d'appendices d'une complication croissante.

Si l'on ajoute à cela que les variations de l'organe copulateur sont parmi celles dont la fixation est obtenue très rapidement en raison de l'amixie complète qu'elles entraînent, on comprendra pourquoi nous devons considérer cet organe, chez les *Leptonetinæ* comme un guide très sûr pouvant nous aider à retracer les grandes lignes de l'évolution qu'ont suivie les représentants de ce groupe.

Il est hors de doute que les formes ancestrales des *Leptonetinæ* avaient le tarse de la patte-mâchoire du mâle simple, sans branche externe et plus ou moins semblable à celui de la femelle, comme est le tarse du *Telema tenella*. Cette disposition primitive est à peu près conservée dans les deux espèces actuellement connues du g. *Paraleptoneta* et en particulier dans le *P. spinimana* (Fig. VII, *a*) d'Algérie qui se présente à ce point de vue comme une forme très peu évoluée. Déjà, en effet, chez le *P. italica* (Fig. VII, *b*) de Toscane et de Provence, sont ébauchées les modifications qui se retrouvent amplifiées dans le g. *Leptoneta* : le tarse est encore indivis mais laisse voir, vers l'extrémité, un épaulement externe surmonté d'une soie un peu plus longue que les autres, première indication de ce qui sera dans les *Leptonètes* la branche externe du tarse et l'épine qui la surmonte. Une légère dépression transverse médiane apparaît également qui, très accusée dans le genre suivant, simulera une articulation supplémentaire du tarse.

Cette évolution se poursuit directement dans le g. *Leptoneta* : les espèces les moins modifiées, celles que nous avons réunies dans le groupe IV et qui se trouvent localisées dans les Alpes-Maritimes et le Var viennent immédiatement se placer à la suite du *Paraleptoneta italica*. La branche externe de leur tarse est à peine individualisée ; c'est d'abord chez le *L. crypticola*

(Fig. VII, *c*) et sa variété *simplex* une saillie médiocre, épaisse, séparée de la dilatation apicale par une légère échancrure et surmontée d'une simple soie que seule sa taille un peu plus

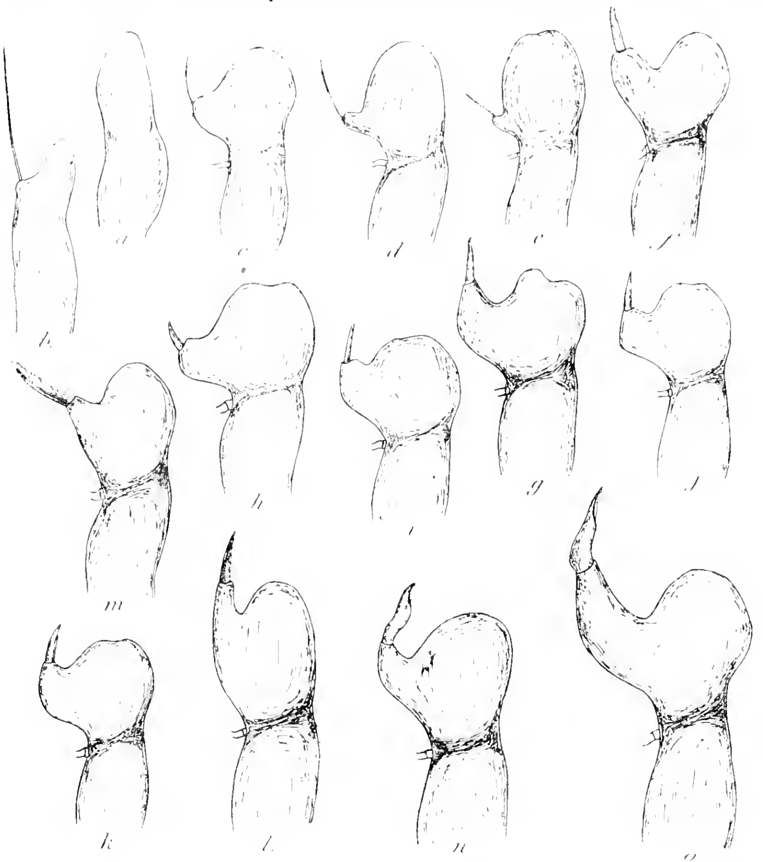


FIG. VII. Tarses de la patte-mâchoire ♂ gauche vus en dessus : *a.*, *Paraleptoneta spinimana* *b.*, *P. italica* ; *c.*, *Leptoneta crypticola* ; *d.*, *L. proserpina* ; *e.*, *L. olivacea* ; *f.*, *L. alpica* ; *g.*, *L. Abeillei* ; *h.*, *L. infuscata* ; *i.*, *L. Jeanneli* ; *j.*, *L. paroculus* ; *k.*, *L. leucophthalma* ; *l.*, *L. trabucensis* ; *m.*, *kernensis* ; *n.*, *L. convexa* ; *o.*, *L. microphthalma*. × 125.

forte distingue des voisines. Un degré de plus dans la différenciation de la branche externe s'observe chez le *L. Proserpina* (Fig. VII, *d*) et sa variété *manca* et aboutit à la formation d'une saillie conique, en forme de bouton, dirigée un peu obliquement en avant.

C'est à ce stade que commence à se modifier la soie terminale ;

chez le *L. olivacea* (Fig. VII, *e*), elle n'est encore remplacée que par un crin rigide, mais dans tout le groupe suivant, qui est aussi représenté dans les Alpes-Maritimes par le *L. alpica* (Fig. VII, *f*); dans les Cévennes, par le *L. Abeillei* (*g*) et dans les Pyrénées, par les *L. infuscata* (Fig. VII, *h*) *paroculus* (*j*), *Jeanneli* (*i*) et *leucophthalma* (*k*), ce crin devient une véritable épine dentiforme, en même temps que la branche externe du tarse prend une plus grande importance. On observe de plus, dans la forme des Cévennes, l'amorce d'une nouvelle modification du tarse : à savoir l'échancrure de la dilatation apicale ; mais cette modification, dont l'exagération pourrait aboutir à un tarse à trois branches, semble s'être maintenue à l'état d'ébauche.

Le *L. trabucensis* (*l*) du Gard réalise un stade plus avancé dans l'évolution de l'épine tarsale. Celle-ci est penniforme, frangée, sur son bord interne. Ce stade que représente en Algérie le *L. Kernensis* (*m*) est préparé par la forme que revêt l'épine du *L. leucophthalma* (*k*) qui, large et déprimée, est échancrée à son bord interne, et l'on comprend qu'une série d'échancrures semblables puisse reproduire l'aspect observé chez le *L. trabucensis* (*l*).

Enfin, la différenciation la plus complète de la branche externe du tarse et de son épine se trouve chez les *L. convexa* (*n*) et *microphthalma* (*o*) des Pyrénées. La branche externe est ici très importante, bien détachée et se termine par un ongle puissant, creusé et canaliculé sur sa face interne.

Cette revue rapide des principales modifications que revêt la patte-mâchoire mâle des *Leptonetinæ* montre clairement que cet organe a suivi une ligne d'évolution orthogénétique. Mais avant d'en conclure que les différentes étapes que nous venons de signaler reproduisent exactement le chemin parcouru dans leur évolution par les *Leptonetinæ* actuels, il est indispensable de savoir si ceux-ci appartiennent à une même série phylétique, ou s'ils forment plusieurs phylums soumis parallèlement à l'action de l'orthogénèse.

La question se pose tout d'abord à propos du g. *Paraleptoneta*. On peut, en ce qui concerne ses rapports avec le g. *Leptoneta* formuler deux hypothèses :

1° Les *Paraleptoneta* forment une série phylétique indépendante de celle des *Leptoneta*, caractérisée par l'absence d'appendice médian et rubané au tarse de la patte-mâchoire et par l'armature des chélicères dont les dents de la marge supérieure sont égales et contiguës. Cette série, soumise aux mêmes conditions d'existence que les *Leptonètes* a évolué parallèlement à celles-ci, et les deux espèces *spinimana* et *italica* représentent les premières étapes de cette évolution, dont les stades ultérieurs font défaut ou restent à découvrir.

2° Les *Paraleptoneta* et les *Leptoneta* appartiennent à la même série phylétique, ceux-ci dérivant de ceux-là par l'acquisition d'un appendice médian rubané au tarse de la patte-mâchoire et par une légère modification dans la disposition des dents de la marge supérieure des chélicères. Soumis aux mêmes conditions d'existence, les uns et les autres ont varié d'une façon unilatérale et continue, les *Paraleptoneta* plus primitifs reproduisant seulement les premiers stades de cette évolution dont les stades ultérieurs se trouvent chez les *Leptoneta*.

Il est évidemment impossible, étant donné les matériaux dont nous disposons, de se prononcer avec certitude en faveur de l'une ou l'autre de ces hypothèses. La faune hypogée et cavernicole du Nord de l'Afrique est très mal connue ; le *P. italica* est jusqu'ici la forme la plus orientale de la tribu des *Leptonetinæ* et il est certain que la Dalmatie et les Balkans nous réservent de nombreuses surprises. Cependant les raisons suivantes nous font croire que la seconde hypothèse devrait être la meilleure.

Le g. *Paraleptoneta* est représenté en Algérie, en Toscane et en Provence ; sa différenciation remonte donc à une époque antérieure à l'effondrement du continent Tyrrhénien. Le représentant actuel de la colonie qui s'est trouvé isolée sur le territoire européen, le *P. italica* est précisément à un stade évo-

lutif précédant immédiatement celui que nous rencontrons chez les *Leptoneta* qui lui sont géographiquement les plus voisins ; il n'en diffère que par l'absence de l'appendice médian rubané du tarse et par l'armature des chélicères. Mais il est permis de concevoir la modification graduelle de ces caractères. En effet, si chez *P. spinimana*, dont le tarse a conservé une forme primitive, les dents des chélicères sont exactement contiguës, chez *P. italica*, dont le tarse est déjà plus évolué, les dents sont équidistantes, mais déjà un peu espacées. D'autre part, la présence de l'appendice externe du tarse est liée à la dépression médiane transverse ; c'est toujours au niveau de celle-ci qu'il se trouve inséré. Or le tarse de *P. italica* est plus distinctement déprimé que celui de *P. spinimana*. L'apparition de ces deux caractères dans le g. *Leptoneta* ne semble donc pas rompre la continuité de leur évolution.

De plus, les *Paraleptoneta* sont certainement plus primitifs que les *Leptoneta* ; si l'on admet que ces deux genres n'appartiennent pas à la même série phylétique, il faut supposer que seules les formes primitives de *Paraleptoneta* nous sont connues tandis que ce serait l'inverse qui aurait lieu pour les *Leptoneta*.

Enfin, dans le cas où l'on admet l'origine monophylétique des *Leptonetinæ*, le sens dans lequel s'est fait la dispersion des *Leptonètes* dans l'Europe occidentale s'explique parfaitement puisque le g. *Paraleptoneta* aboutit en Europe à la limite occidentale du territoire occupé par les *Leptonètes* dont la dispersion s'est faite, progressivement, et au fur et à mesure de leur évolution, de l'est à l'ouest.

La présence du *L. Kernensis* en Algérie n'est pas un obstacle à cette manière de voir si on considère les *Leptoneta* algériens comme dérivant des *Paraleptoneta* du nord de l'Afrique et ayant parcouru, grâce à une évolution orthogénétique rigoureusement parallèle, les stades évolutifs correspondant à ceux qu'ont atteint les formes de l'Europe occidentale. Il ne faut pas oublier en effet que ce parallélisme est une des conséquences de l'orthogénèse et que les exemples en sont fréquents dans les groupes

dont l'évolution est soumise à cette loi. Parmi les mieux établis, il convient de citer ceux qui ont été mis en évidence par RACOVITZA (**1910**) chez les *Sphéromiens* cavernicoles et par JEANNEL (**1911**) chez les *Silphides* cavernicoles : *Anthrocharis*, *Leptodirus*, *Aphaobius*.

Aucune de ces raisons ne suffit à prouver que les *Leptoneta* dérivent bien directement des *Paraleptoneta*, mais il faut convenir que cette hypothèse est celle qui s'accorde le mieux avec les faits actuellement connus.

Quelle que soit d'ailleurs l'opinion qui doive prévaloir à ce point de vue, il paraît certain que les *Leptoneta* qui peuplent l'Europe occidentale proviennent d'une souche commune aux dépens de laquelle se sont différenciées les colonies qu'on trouve actuellement isolées dans les Alpes, les Cévennes et les Pyrénées. La répartition des espèces dans ces différentes colonies et l'étude de leurs affinités sont susceptibles de nous éclairer, dans une certaine mesure, sur la manière dont cette évolution a pu se faire et sur les principaux facteurs qui l'ont déterminée.

Parmi les espèces localisées dans la région alpine se trouvent trois formes très primitives : les *L. crypticola*, *proserpina* et *olivacea*, et si étroitement apparentées qu'on doit les considérer comme représentant les stades évolutifs immédiatement voisins d'une même série. La réduction à un crin rigide de l'épine tarsale du *L. olivacea* montre même par quel processus une simple soie peut se transformer en une véritable dent robuste telle qu'en possède le *L. alpica* par exemple.

Cette dernière espèce, qui est également propre aux Alpes-Maritimes, se différencie en outre de celles-là par une individualisation beaucoup plus complète de la branche externe du tarse et représente donc un stade évolutif notablement plus avancé. Le *L. alpica* se distingue aussi des autres espèces à épine robuste ou dentiforme qui habitent les Cévennes et les Pyrénées par la direction et l'importance relative de la branche

externe du tarse ; elle réalise vraisemblablement le terme ultime de l'évolution des *Leptoneta* alpins.

Dans les Cévennes nous ne connaissons que deux espèces très différentes entre elles, habitant des grottes situées uniquement sur le versant rhodanien (Ardèche et Gard), et dont les affinités semblent si nettes avec les espèces pyrénéennes que l'idée de leur différenciation aux dépens d'une souche unique s'impose. Ces espèces sont le *L. Abeillei*, très voisin des *L. Jeanneli* et *paroculus* des Pyrénées et le *L. trabucensis* qui reproduit un stade immédiatement supérieur à celui réalisé par le *L. leucophthalma* des Pyrénées.

Mais là semble s'arrêter l'évolution des *Leptoneta* cévenoles, et il faut s'adresser aux formes pyrénéennes pour trouver les stades ultérieurs.

Le *L. infuscata*, dont la branche externe du tarse est peu différenciée et son épine médiocre, est sans doute l'espèce la moins évoluée du groupe pyrénéen; son aire de dispersion considérable, son indifférence relative pour le milieu souterrain et sa grande variabilité permettent de comprendre comment une espèce lucifuge peut coloniser de proche en proche des territoires de plus en plus éloignés. Cette espèce occupe l'extrémité orientale de la chaîne des Pyrénées où la forme *minos* est abondamment répandue dans les forêts humides, dans la zone hypogée et dans quelques grottes. La sous-espèce *corberensis* est spéciale au massif des Corbières, tandis que la forme typique est propre au versant français des Pyrénées (Aude, Ariège, Haute-Garonne) et se trouve représentée sur le versant espagnol par la sous-espèce *iberica*. Les faibles variations encore mal fixées, qui distinguent ces sous-espèces ont d'autant plus de peine à se maintenir que le *L. infuscata*, n'étant pas strictement cavernicole, les diverses colonies sont mal isolées.

La répartition de cette espèce sur les deux versants pyrénéens est de nature à expliquer la présence de deux espèces, représentant un stade à peine plus évolué, très voisines entre elles, mais localisées l'une dans les Hautes-Pyrénées (*L. Jeanneli*)

et l'autre en Espagne dans les provinces de Lerida et de Huesca (*L. paroculus*). Celle-ci est de plus nettement apparentée au *L. leucophthalma*, qui est à un stade évolutif immédiatement supérieur, et colonise des grottes de la même région.

Enfin, dans des grottes voisines des départements de l'Ariège et de la Haute-Garonne habitent les deux espèces les plus complètement différenciées de la série pyrénéenne : les *L. convexa* et *microphthalma*, celle-ci ne se distinguant de la précédente que par une adaptation plus complète au milieu souterrain et une exagération très marquée des modifications orthogénétiques déjà subies par l'organe copulateur mâle.

Il apparaît donc clairement que la dispersion des *Leptonètes* dans l'Europe occidentale et leur différenciation progressive se sont faites de l'est à l'ouest, soit qu'on les considère dans leur ensemble, soit qu'on envisage plus particulièrement la série pyrénéenne qui est à la fois la plus complète et la plus occidentale.

Il est difficile de préciser à quel stade cette émigration s'est produite et à quel degré d'évolution étaient arrivée les formes primitives qui l'ont accomplie. Cette émigration a dû cependant se produire assez tôt et sans doute par l'intermédiaire d'espèces lucicoles, à grande aire de dispersion qui ont joué un rôle analogue à celui qui semble avoir été dévolu au *L. infuscata* pour les Pyrénées, mais qui en tout cas étaient encore peu différenciées et n'avaient peut-être pas dépassé le stade à épine sétiforme. L'isolement de chaque colonie était en effet réalisé au stade suivant au moins en ce qui concerne d'un côté les Alpes de l'autre les Cévennes et les Pyrénées, et dès lors l'évolution des espèces s'est poursuivie indépendamment et d'une manière parallèle.

On peut donc, je crois, résumer l'évolution des *Leptonetinæ* de la manière suivante :

Le g. *Paraleptoneta*, dont la différenciation est antérieure à l'effondrement du continent tyrrhénien, a donné d'une part les *Leptoneta* algériens dont nous ne connaissons actuellement

qu'un représentant : le *L. Kernensis* et d'autre part les *Leptoneta* européens qui ont colonisé d'abord les Alpes, puis les Cévennes et les Pyrénées formant ainsi trois séries parallèles, mais inégalement développées, la plus évoluée étant en même temps la plus éloignée du centre de dispersion des espèces.

La manière dont se sont dispersés les *Leptonetinæ* permet d'apprécier l'influence des principaux facteurs qui ont déterminé leur évolution. Il a été abondamment prouvé que celle-ci s'est effectuée suivant un mode orthogénétique, mais les conditions d'existence qui ont donné une direction unilatérale à cette évolution n'apparaissent liées en aucune manière au milieu souterrain ; on trouve des formes primitives très bien adaptées à la vie cavernicole et des formes très évoluées seulement lucifuges et *vice versa*. Par conséquent, chez les *Leptonètes* l'émigration dans les cavernes n'intervient dans la spécialisation que grâce à l'isolement qui en est la conséquence et qui permet à des variations même très faibles de se maintenir.

On comprend par contre l'influence décisive qu'a dû avoir l'isolement génital dans la différenciation d'un groupe où les principales variations portent sur l'organe copulateur et dont les espèces ne sont pas complètement isolées géographiquement comme le sont les formes strictement cavernicoles.

Enfin, on trouve souvent des espèces très voisines, provenant d'une même forme primitive et qui ne se distinguent que pour s'être arrêtées dans leur évolution à des stades différents. Telles sont, par exemple, les *L. convexa* et *microphthalma* sur le versant français des Pyrénées, et sur le versant espagnol les *L. paroculus* et *leucophthalma*. La fixation de ces stades transitoires obtenue dans des grottes voisinés et isolées a donc contribué puissamment à la formation des nouvelles espèces.

SPECIES INCERTÆ SEDIS.

1. Leptoneta (?) Japonica E. S.

(Pl. LIII, fig. 134 à 137)

Leptoneta japonica E. Simon (1893).

Type de l'espèce. — Yokohama. Japon. Coll. E. Simon.

Matériel étudié. — Echantillon-type qui est une femelle.

Semblable au g. Leptoneta, sauf sur les points suivants :

Femelle. — *Longueur* : 2 mm. — *Coloration* du céphalothorax et de l'abdomen brun-olivâtre. — *Yeux* (Pl. LIII, fig. 136) gros, égaux, et nettement bordés de noir ; les postérieurs séparés des antérieurs par une distance égale à leur rayon. — Marge supérieure des *chélicères* (Pl. LIII, fig. 135) armée de huit dents sub-équidistantes, à peine séparées et allant en décroissant du sommet vers la base ; marge inférieure pourvue de cinq dents granuliformes. — *Pièce labiale* (Pl. LIII, fig. 134) en triangle obtu, presque deux fois plus large que haute, déprimée transversalement à la base ; la marge antérieure pourvue de quatre longs poils simples et entre eux de six à sept plus petits. — *Pattes-ambulatoires* assez courtes : I = 3,1 mm. ; paraissant dépourvues d'épines à tous les articles, sauf aux patellas dont l'épine est à peine égale au diamètre de l'article ; on trouve à la première paire : fémur = tibia > métatarse ; tarse = la moitié de *tibia* + *patella* ; métatarse pourvu de trois fausses articulations en son milieu analogues à celles du tarse. — *Patte-mâchoire* : 1 mm. pourvue d'épines robustes ; sa griffe portant deux ou trois petites dents couchées.

Male inconnu.

Ethologie. — Je ne possède aucun renseignement sur les conditions de capture de cette espèce, mais celle-ci a tous les caractères d'une forme tout au plus lucifuge ainsi que l'indi-

quent sa coloration, la disposition de ses yeux et la faible dimension de ses appendices.

Observations. — Le *L. japonica* se distingue des autres *Leptonétides* par la forme de la pièce labiale, l'armature des chélicères, celle des pattes et le rapport des articles entre eux. Tant que le mâle restera inconnu, il sera impossible d'avoir une idée précise sur la position systématique de cette espèce.

2. **Leptoneta (?) californica** Banks.

Leptoneta californica Banks (**1904**, p. 333).

Cette espèce m'est inconnue ; voici la description qu'en donne Banks :

« Length 2,5 mm. ; femur 1,2 mm. Cephalothorax and sternum redbrown, both with a black margin ; eyes on black spots ; mandibles, legs and palpi yellow-brown ; abdomen gray above, marked transversely with blackish behind, venter blackish. Cephalothorax rather broad, highest at dorsal groove, sloping to eye-region ; eyes six, two behind close together, elliptical, two in front just touching, and one each side touching the tip of the anterior one, the latter seen in front are elevated; palpi very long and slender ; legs slender, the anterior femora slightly thicker toward base, the hind femora bowed, metatarsi much longer than tarsi, all clothed with fine hairs, a few long spines on hind tibiæ ; abdomen high, globose, region of epigynum swollen ; sternum as broad as long, truncate in front, sides rounded.

« One specimen from Mt. Diablo, Contra Costa County, June (Fuchs) ».

Cette espèce, dont la femelle seule est connue, représente les *Leptonétides* dans le Nouveau-Monde. Bien que la diagnose ci-dessus ne nous permette pas d'être fixé sur sa position systématique, il est fort peu probable cependant que cette espèce appartienne au g. *Leptoneta* tel qu'il a été défini ici-même.

Liste des grottes habitées par les Leptonetidæ

Algérie

1. Grotte de Rhar el Baz, sur la route de Bougie à Djidjelli, commune de Tababort, province de Constantine (*Biosp.* n° 180). — *Leptoneta kernensis* E. S.

France

A. ALPES

a). Département des Alpes-maritimes

2. Grotte du Laura ou de l'Ermite, commune de Castillon, canton de Sospel (*biosp.* n° 90). — *Leptoneta proserpina* E. S.
3. Grotte d'Albarea, com. et cant. de Sospel. (*Biosp.* n°s 95 et 432). — *Leptoneta crypticola* E. S.
4. Balme d'Arena, com. d'Aspremont, cant. de Levens. (*Biosp.* n° 92.) — *Leptoneta crypticola* E. S.
5. Grotte D du Baou des Blancs, com. et cant. de Vence (*Biosp.* n° 470). — *Leptoneta proserpina manca* Fage.
6. Baoumo dou Cat, com. de Daluis, cant. de Guillaumes (*Biosp.* n°s 211 et 473). — *Leptoneta crypticola simplex* Fage.

b.) Département du Var

7. Trou des Fades, com. et cant. de Hyères. — *Leptoneta olivacea* E. S.
8. Le Saint-Trou, à Orvès, cant. d'Ollioules. — *Leptoneta olivacea* E. S.

B. CÉVENNES

a). Département du Gard

9. Grotte de Trabuc, com. de Mialet, cant. de Saint-Jean-du-Gard. — *Leptoneta trabucensis* E. S.
10. Grotte du Serre de Barri ou de Sainte-Ferréol, com. de Saint-Privat-de-Champclos, cant. de Barjac (*Biosp.* n° 277). — *Leptoneta Abeillei* E. S.
11. Grotte inférieure d'Avejan, com. de Saint-Jean-de-Maruéjols, cant. de Barjac. — *Leptoneta Abeillei* E. S.
12. Grotte de Tharaux ou du Cimetière, com. de Tharaux, cant. de Barjac (*Biosp.* n° 275). — *Leptoneta Abeillei* E. S.

b). Département de l'Ardèche

13. GROTTE DU CHATEAU D'EBBOU, com. et cant. de Vallon (*Biosp.* nº 280). — *Leptoneta Abeillei* E. S.
14. GROTTE DE SAINT-MARTIN, com. et cant. de Vallon (E. S. *in litter.*) — *Leptoneta Abeillei* E. S.
15. GROTTE DU PONT-D'ARC, com. et cant. de Vallon (E. S. *in litter*). — *Leptoneta Abeillei* E. S.
16. GROTTE NOUVELLE DE VALLON, com. et cant. de Vallon (*Biosp.* nº 198). — *Leptoneta Abeillei* E. S.

C. PYRÉNÉES FRANÇAISES

a). Département des Pyrénées-Orientales

17. GROTTE D'EL BRICHOT, com. et cant. de Prats-de-Mollo (E. S. et *Biosp.* nº 444). — *Telema tenella* E. S.
18. GROTTE DE SAINTE-MARIE, com. et cant de Prats-de-Mollo (*Biosp.* nº 445). — *Telema tenella* E. S.
19. GROTTE DE CORBÈRE, com. de Corbère, cant. de Millas (*Biosp.* nº 246). — *Leptoneta infuscata-corberensis* FAGE.
20. GROTTE D'EL PEICH, com. de Ria, cant, de Prades (E. S.). — *Telema tenella* E. S.
21. COVA BASTERA, com. et cant. de Villefranche-de-Conflent (E. S.). — *Leptoneta infuscata-minos* E. S.
22. GROTTES DES VOLEURS, com. de Caudiès-de-Fenouillèdes, cant. de Saint-Paul-de-Fenouillet (*Biosp.* nº 354). — *Leptoneta infuscata-minos* E. S.

b). Département de l'Aude

23. CAOUNO DEL BAC, com. de Padern, cant, de Tuchan (*Biosp.* nº 581). — *Leptoneta infuscata-corberensis* FAGE.
24. GROTTE DU SAUT, com. de Fourtou, cant de Couiza (*Biosp.* nº 856). — *Leptoneta infuscata-corberensis* FAGE.
25. GROTTE DE GUIRAUDASSO, com. de Soulatge, cant. de Mouthoumet (*Biosp.* nº 272). — *Leptoneta infuscata-corberensis* FAGE.

c). Département de l'Ariège

26. GROTTES D'ELENNE, com. de Montesquiou-Avantès, cant. de Saint-Lizier (*Biosp.* nº 306). — *Leptoneta infuscata* E. S.
27. GROTTE DE PEYORT, com. de Cazavet cant. de Saint-Lizier (E. S.). — *Leptoneta convexa* E. S.

28\. Grotte du Pic de Lestellas, com. de Cazavet, cant. de Saint-Lizier (E. S.). — *Leptoneta microphthalma* E. S.

29\. Grotte de Ferobac, com. et cant. de la Bastide-de-Sérou (*Biosp.* nos 351 et 406). — *Leptoneta infuscata* E. S.

30\. Grotte de la Garosse, com. et cant. de la Bastide-de-Sérou (*Biosp.* no 225). — *Leptoneta infuscata* E. S.

31\. Grotte de Malarnaud, com. de Montseron, cant. de La Bastide-de-Sérou (*Biosp.* no 292). — *Leptoneta infuscata* E. S.

32\. Grotte de l'Herm, com. de l'Herm, cant. de Foix (E. S. et *Biosp.* nos 94 et 144). — *Leptoneta infuscata* E. S.

33\. Grotte de Sainte-Hélène, com. et cant. de Foix (*Biosp.* nos 163 et 416). — *Leptoneta infuscata* E. S.

34\. Grotte de Sarradet, com. de Freychenet, cant. de Foix (*Biosp.* no 206). — *Leptoneta infuscata* E. S.

35\. Grotte de Rieufourcau, com. de Bélesta, cant. de Lavelanet (E. S. et *Biosp.* no 162). — *Leptoneta infuscata* E. S.

36\. Grotte inférieure du Queire, com. de Biert, cant. de Massat (*Biosp.* no 229). — *Leptoneta infuscata* E. S.

37\. Grotte de Hount-Santo, com. d'Ustou, cant. d'Oust (*Biosp.* no 302). — *Leptoneta infuscata* E. S.

38\. Grotte des Neuf-Fonts, com. d'Aulus, cant. d'Oust (E. S.). — *Leptoneta infuscata* E. S.

39\. Grotte de Tourtouse, com. de Tourtouse, cant. de Sainte-Croix-de-Volvestre (*Biosp.* no 209). — *Leptoneta infuscata* E. S.

40\. Grotte de Liqué, com. de Moulis, cant. de Saint-Girons (E. S. et *Biosp.* nos 295 et 335). — *Leptoneta convexa* E. S.

41\. Seconde petite grotte de Liqué, com. de Moulis, cant. de Saint-Girons (*Biosp.* no 337). — *Leptoneta convexa* E. S.

42\. Grotte de Moulis, com. de Moulis, cant. de Saint-Girons (*Biosp.* no 294). — *Leptoneta convexa* E. S.

43\. Grotte de Bedeilhac, com. de Bédeilhac-et-Aynat, cant. de Tarascon-sur-Ariège (*Biosp.* no 165). — *Leptoneta infuscata* E. S.

44\. Grotte de Fontanet, com. d'Ornolac, cant. de Tarascon-sur-Ariège (*Biosp.* no 417). — *Leptoneta infuscata* E. S.

45\. Grotte des Echelles ou de Lombrine, com. d'Ussat, cant. de Tarascon-sur-Ariège (*Biosp.* no 155). — *Leptoneta infuscata* E. S.

46\. Grotte de Niaux, com. de Niaux, cant, de Tarascon-sur-Ariège (*Biosp.* no 291). — *Leptoneta infuscata* E. S.

47\. Grotte de Sabart, com. et cant. de Tarascon-sur-Ariège. (*Biosp.* no 242). — *Leptoneta infuseata* E. S.

48\. Grotte de Portel, com. de Loubens, cant. de Varilhes (*Biosp.* nos 205 et 217). — *Leptoneta infuscata* E. S.

d). Département de la Haute-Garonne

49. Grotte de Gourgne, com. d'Arbas, cant. d'Aspet (*Biosp.* nº 229). — *Leptoneta infuscata* E. S.
50. Grotte de l'Espugne, com. de Saleich, cant. de Salies-du-Salat (*Biosp.* nº 153). — *Leptoneta microphthalma* E. S.

e). Département des Hautes-Pyrénées

51. Grotte de Gargas, com. de d'Aventignan, cant. de Saint-Laurent-de-Neste (*Biosp.* nºs 2, 210 et 240). — *Leptoneta Jeanneli* E. S.

D. ESPAGNE

a). Province de Barcelone

52. Cuevas del Salitre, près de Collbató, partido de Igualda (*Biosp.* nº 328). — *Leptoneta infuscata* E. S.
53. Cova fosca de Gava, termino de Gavà, partido de San-Felin-de-Llobregat (*Biosp.* nº 401). — *Leptoneta infuscata* E. S. (?)

b). Province de Lerida

54. Cova negra de Tragó, term. de Trago de Noguera, part. de Balaguer (*Biosp.* nº 384). — *Leptoneta infuscata-iberica* Fage.
55. Cova fonda de Tragó, term. de Tragó de Noguera, part. de Balaguer (*Biosp.* nº 385). — *Leptoneta infuscata-iberica* Fage.
56. Cova del Lladre, term. de Abellanes, part. de Balaguer (*Biosp.* nº 386). — *Leptoneta leucophthalma* E. S.
57. Forat negre, term. de Serradell, part. de Tremp. (*Biosp.* nº 379). — *Leptoneta leucophthalma* E. S.
58. Forat la Bou, term. de Serradell, part. de Tremp. (*Biosp.* nºs 380 et 446). — *Leptoneta leucophthalma* E. S. ; *Leptoneta infuscata-iberica* Fage.
59. Cova de Toralla, term. de Serradell, part. de Tremp. (*Biosp.* nº 381). — *Leptoneta leucophthalma* E. S.
60. Forat del Or, term. de Llimiana, part. de Tremp. (*Biosp.* nº 383). — *Leptoneta infuscata-iberica* Fage.
61. Cova de Vinyoles, term. de Cavà, part. de la Seo (*Biosp.* 377). — *Leptoneta infuscata-iberica* Fage (?).

c). Province de Huesca

62. Cueva de Chaves, term. de Panzano, part. de Huesca. (*Biosp.* nº 461). — *Leptoneta leucophthalma* E. S.

63. Cueva de las Devotas, Paso de las Devotas, part. de Boltaña. (*Biosp.* nos 33 et 34). — *Leptoneta leucophthalma* E. S.

64. Cueva de abaho de los Gloces, term. de Fanlo, part. de Boltaña (*Biosp.* n° 45). — *Leptoneta paroculus* E. S.

65. Forato de los Moros, term. de Burgasé, part. de Boltaña (*Biosp.* n° 455). — *Leptoneta infuscata-iberica* Fage.

66. Espluga de Barrau, term. de Burgasé, part. de Boltaña (*Biosp.* n° 456). — *Leptoneta leucophthalma* E. S.

67. Cuevas de Buerba, term. de Fanlo, part. de Boltaña (*Biosp.* n° 457). — *Leptoneta paroculus* E. S.

d). Province d'Oviedo

68. Cueva de la Loja, entre Buelles et Panes, part. de Llanes (*Biosp.* n° 263). — *Leptoneta spec.* ?

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1904. Banks (N.). Some Arachnida from California (*Proc. Calif. Acad. Sc. Zool. third series* vol. III, n° 13, p. 333. pl. XXXVIII, fig. 11).

1878. Bertkau (Ph.). Versuch einer natürlichen Anornung der Spinnen (*Arch. f. Naturg.* 44 Jahr. Bd. 1).

1910. Engelhardt (V.). Beiträge zur Kenntnis der weiblichen Copulations organe einiger Spinnen (*Zeitschr. f. wissensch. Zool.* Bd. XCVI, H. 1).

1912. Fage (L.). Etudes sur les Araignées cavernicoles. I. — Révision des *Ochyroceratidæ* (Biospeologica XXV. *Arch. Zool. Exp.* 5e série, t. X, p. 97 à 162, pl. IV à XII).

1912. Haller (B.). Uber die Atmungsorgane der Arachniden. Ein Beitrag zur Stammesgeschichte dieser Tiere (*Arch. f. micr. Anatomie*, Bd. 79).

1894. Jaworowski (A.). Die Entwiklung der sogenannten Lungen bei den Arachniden und speciell bei Trochosa singoriensis (*Zeitschr. f. wissensch. Zoolog.* Bd. LVIII).

1911. Jeannel (R.). Revision des Bathysciinæ (Biospeologica XIX. *Arch. Zool. Exp.* 5e série, T. VII).

1907. Jeannel (R.) et Racovitza (E.-G.). Enumération des grottes visitées (Biospeologica II. *Arch. Zool. Exp.* 4e série, T. VI).

1908. — Enumération des grottes visitées (Biospeologica VI. *Arch. Zool. xp.* 4e série, T. VIII).

1910. — Enumération des grottes visitées (Biospeologica XVI. *Arch. Zool. Exp.* 5e série. T. V).

1912. — Enumération des grottes visitées (Biospeologica XXIV. *Arch. Zool. Exp.* 5e série, T. IX).

1902. Lamy (E.). Recherches anatomiques sur les trachées des Araignées (*Ann. Sc. Nat. Zool.* 8e série, T. XV).

1849. Leuckart (R.). Ueber den Bau und die Bedeutung der sog. Lungen bei den Arachniden (*Zeitschr. f. wissensch. Zool.* Bd. I).

1909. Montgomery (Th. H. *jun.*). On the spinnerets, cribellum, colulus, tracheæ and lung books of araneads (*Philadelphia Pa. Proc. Acad. Nat. Sc.* p. 299).

1909. Purcell (W. F.). Development and Origin of the Respiratory Organs in Araneœ (*Quart. Journ. Micr. Sci* (2) p. 1-110).

1910. — The Phylogeny of the the Tracheæ in Araneæ (*Quart. Journ. Micr. Sci*, vol. 54 (4)).

1908. Racovitza (E. G.). Biospeologica IV. Isopodes terrestres, 1re série (*Arch. Zool. Exp.* 4e série, T. VII).

1910 — Biospeologica XIII. Sphéromiens, 1re série et Révision des Monolistrini (Isopodes sphéromiens) (*Arch. Zool. Exp.* 5e série, T. IV).

1872. Simon (E.). Notice complémentaire sur les Arachnides cavernicoles et hypogés (*Ann. Soc. Entom. France.* 5e série, T. II, p. 473).

1882. — Descriptions d'espèces et de genres nouveaux de la famille des Dysderidæ (*Ann. Soc. Entom. France.* 6e série, T. II, p. 201).

1884. — Arachnides nouveaux d'Algérie (*Bull. Soc. Zool. France*, vol. IX. p. 325).

1891. — On the spiders of the Island of Saint-Vincent (*Proc. Zool. Soc. London*, p. 565).

1893. — Descriptions de quelques Arachnides appartenant aux familles des Leptonetidæ et des Oonopidæ (*Bull. Soc. Entom, France*, p. CCXLVII).

1898. — Histoire Naturelle des Araignées, T. I, p. 278.

1907. — Biospeologica III. Araneæ, Chernètes et Opiliones, 1re série (*Arch. Zool. Exp.* 4e série, T. VI).

— *a.* — Etude sur les Araignées de la sous-section des Haplogynes (*Ann. Soc. Entom. Belgique*, T. LI).

1910. — Biospeologica XV. Araneæ et Opiliones, 2e série (*Arch. Zool. Exp.* 5e *série*, T. V).

1911. — Biospeologica XXIII. Araneæ et Opiliones, 3e série (*Arch. Zool. Exp.* 5e série. T. IX).

EXPLICATION DES PLANCHES

Toutes les figures ont été dessinées à la chambre claire.

PLANCHE XLVIII

Telema tenella (fig. 1 à 21).

FIG. 1. Femelle adulte vue de profil. × 40.
FIG. 2. Chélicère gauche vue en dessus, ♀. × 227.
FIG. 3. Pièce labiale, ♀. × 227.
FIG. 4. Lame-maxillaire, face supérieure, ♀. × 227.
FIG. 5. Lame-maxillaire, face inférieure, ♀. × 227.
FIG. 6. Rostre, face supérieure, ♀. × 227.
FIG. 7. Sternum, ♀. p : plagula. × 53.
FIG. 8. Patte-ambulatoire I, ♀. × 35.
FIG. 9. Griffes tarsales, ♀. × 650.
FIG. 10. Patte-mâchoire, ♀. × 125.
FIG. 11. Lorum du pédicule et pièce chitineuse antérieure de l'abdomen, vus en dessus, ♀. × 227.
FIG. 12. Abdomen vu en dessous, ♀. × 53.
FIG. 13. Abdomen vu en dessous, montrant par transparence le système trachéen. La partie gauche a seule été figurée, ♀. × 113.
FIG. 14. Réceptacle séminal antérieur. ♀. × 170.
FIG. 15. Filière supérieure, face interne, ♀. × 350.
FIG. 16. Filière médiane, face interne, ♀. × 350.
FIG. 17. Filière inférieure gauche, ♀. × 350.
FIG. 18. Colulus, ♀. × 350.

PLANCHE XLIX

Telema tenella (suite).

FIG. 19. Patte-mâchoire, ♂. × 100.
FIG. 20. Apophyse lamelleuse du bulbe, ♂. × 350.
FIG. 21. Ponte. × 40.

Leptoneta convexa (fig. 22 à 43).

FIG. 22. Femelle adulte vue de profil. × 22.
FIG. 23. Aire oculaire vue en dessus, ♀. × 113
FIG. 24. Chélicère, face supérieure, ♀ × 61
FIG. 25. Chélicère face inférieure, ♀ × 61
FIG. 26. Pièce labiale, ♀ × 115.
FIG. 27. Lame-maxillaire, face supérieure, ♀. × 113.
FIG. 28. Partie antérieure de la lame-maxillaire, face inférieure, ♀. + 125.
FIG. 29. Poils gustatifs de la scopula des lames-maxillaires, ♀. × 650.
FIG. 30. Rostre, ♀. × 170.
FIG. 31. Sternum, ♀. × 27.
FIG. 32. Patte ambulatoire I, ♀. × 17.
FIG. 33. Griffes tarsales, ♀. × 650.
FIG. 34. Patte-mâchoire, ♀. × 49.
FIG. 35. Griffe tarsale de la patte-mâchoire, ♀. × 650.
FIG. 36. Lorum du pédicule, ♀. × 170.
FIG. 37. Organe copulateur, ♀. × 82.

PLANCHE L

Leptoneta convexa (suite).

Fig. 38. Filière supérieure, face externe, ♀. × 170.
Fig. 39. Filière médiane, face externe, ♀. × 170.
Fig. 40. Filière inférieure et colulus, ♀. × 170.
Fig. 41. Patte-mâchoire ♀. Côté externe. × 61.
Fig. 42. Tarse de la patte-mâchoire ♂, vu en dessus. × 125.
Fig. 43. Tarse de la patte-mâchoire ♂, côté externe. × 113.

Leptoneta microphtalma (fig. 44 à 48).

Fig. 44. Aire oculaire vue en dessus, ♀. × 83.
Fig. 45. Fémur I, face interne, ♀. × 14.
Fig. 46. Patte-mâchoire, ♀. × 37.
Fig. 47. Patte-mâchoire ♂. × 38.
Fig. 48. Tarse de la patte-mâchoire ♂, vu en dessus. × 125.

Leptoneta trabucensis (fig. 49 à 51).

Fig. 49. Aire oculaire vue en dessus, ♂. × 113.
Fig. 50. Patte-mâchoire ♂, × 65.
Fig. 51. Tarse de la patte-mâchoire ♂ vu en dessus. × 125.

Leptoneta kernensis (fig. 52 à 57).

Fig. 52. Aire oculaire vue en dessus, ♀. × 83.
Fig. 53. Marge de la chélicère, face supérieure, ♂. × 120.
Fig. 54. Patte-mâchoire, ♀. × 54.
Fig. 55. Griffe tarsale de la patte-mâchoire, ♀. × 467.
Fig. 56. Patte-mâchoire ♂. × 75.
Fig. 57. Tarse de la patte-mâchoire ♂. × 125.

Leptoneta leucophtalma (fig. 58 à 61).

Fig. 58. Aire oculaire vue en dessus, ♀. × 113.
Fig. 59. Patte-mâchoire, ♀. × 66.
Fig. 60. Patte-mâchoire, ♂. × 66.

PLANCHE LI

Leptoneta leucophthalma (suite).

Fig. 61. Tarse de la patte-mâchoire, ♂. × 125.

Leptoneta paroculus (fig. 62 à 64).

Fig. 62. Aire oculaire vue en dessus, ♀. ×
Fig. 63. Patte-mâchoire ♂. × 62.
Fig. 64. Tarse de la patte-mâchoire ♀. × 125.

Leptoneta Jeanneli (fig. 65 à 71).

Fig. 65. Femelle adulte vue de profil. × 25.
Fig. 66. Bandeau vu de face, ♀. × 42.
Fig. 67. Aire oculaire vue en dessus, ♀. × 113.
Fig. 68. Patte-mâchoire, ♀. × 52.
Fig. 69. Griffe tarsale de la patte-mâchoire, ♀. × 467.
Fig. 70. Patte-mâchoire ♀. × 58.
Fig. 71. Tarse de la patte-mâchoire ♂. × 125.

Leptoneta infuscata f. typica (fig. 72 à 78).

Fig. 72. Aire oculaire vue en dessus, ♀. × 83.
Fig. 73. Patte-mâchoire, ♀. × 65.

Fig. 74. Patte-mâchoire, ♂. × 65.
Fig. 75. Tarse de la patte-mâchoire ♂. × 125.
Fig. 76. Branche externe du tarse de la patte-mâchoire ♂, et son apophyse. × 400.
Fig. 77. Tarse de la patte-mâchoire ♂, des individus de la Cueva del Salitre.
Fig. 78. Branche externe du tarse de la patte-mâchoire ♂, et son apophyse, chez les individus de même provenance. × 400.

Leptoneta infuscata-ibérica (fig. 79 à 84).

Fig. 79. Aire oculaire vue en dessus, ♀. ×
Fig. 80. Fémur I face interne, ♂. × 27.
Fig. 81. Patte-mâchoire ♀. × 65.
Fig. 82. Patte-mâchoire ♂. ×
Fig. 83. Tarse de la patte-mâchoire ♂. × 125.
Fig. 84. Tare de la pattes-mâchoire ♂ des individus provenant de la grotte dite Fora la Bou.

Leptoneta infuscata-minos (fig. 85 à 92).

Fig. 85. Aire oculaire vue en dessus, ♀. × 83.
Fig. 86. Tibia I. × 38.

PLANCHE LII

Leptoneta infuscata-minos (suite).

Fig. 87. Patte-mâchoire, ♀. × 65.
Fig. 88. Griffe tarsale de la patte-mâchoire, ♀. × 467.
Fig. 89. Patte-mâchoire ♂. × 65.
Fig. 90. Tarse de la patte-mâchoire ♂. × 125.
Fig. 91. Branche externe du tarse de la patte-mâchoire ♂ et son apophyse, × 400.
Fig. 92. Tarse de la patte-mâchoire ♂ d'un individu auormal. × 125.

Leptoneta Abeillei (fig. 93 à 95).

Fig. 93. Aire oculaire vue en dessus, ♂. × 75.
Fig. 94. Patte-mâchoire ♂. × 61.
Fig. 95. Tarse de la patte-mâchoire ♂. × 125.

Leptoneta alpica (fig. 96 à 99).

Fig. 96. Aire oculaire vue en dessus, ♂ × 113.
Fig. 97. Patte-mâchoire ♂. × 62.
Fig. 98. Tarse de la patte-mâchoire ♂. × 125.
Fig. 99. Apophyse de la branche externe du tarse. × 400.

Leptoneta olivacea (fig. 100 à 105).

Fig. 100. Aire oculaire vue en dessus, ♀. × 83.
Fig. 101. Fémur I. face externe, ♀. × 19.
Fig. 102. Fémur I, face interne, ♀. × 19.
Fig. 103. Patte-mâchoire ♀. ×
Fig. 104. Patte-mâchoire ♂. × 65.
Fig. 105. Tarse de la patte-mâchoire ♂. × 125.

Leptoneta proserpina (fig. 106 à 110).

Fig. 106. Aire oculaire vue en dessus, ♀. × 83.
Fig. 107. Patte-mâchoire ♀. × 65.
Fig. 108. Patte-mâchoire ♂. × 65.
Fig. 109. Tarse de la patte-mâchoire ♂. × 125.
Fig. 110. Aire oculaire vue en dessus de la var. *manca*. × 83.

Leptoneta crypticola (fig. 111 à 120).

Fig. 111. Femelle vue de profil. × 22.
Fig. 112. Aire oculaire vue en dessus de la var. *simplex*. × 113.

PLANCHE LIII

Leptoneta crypticola (suite).

FIG. 113. Pièce labiale, ♀. × 170.
FIG. 114. Partie antérieure des chélicères, face inférieure, ♀. × 117.
FIG. 115. Patte-mâchoire ♀. × 50.
FIG. 116. Griffe tarsale de la patte-mâchoire ♀. × 467.
FIG. 117. Fragment du fémur I de profil, ♂. × 67.
FIG. 118. Patte-mâchoire ♂. × 66.
FIG. 119. Tarse de la patte-mâchoire ♂. × 125.
FIG. 120. Tarse de la patte-mâchoire ♂ de la var. *simplex*. × 125

Leptoneta vittata (fig. 121 à 124).

FIG. 121. Abdomen vu en dessus, ♀. × 25.
FIG. 122. Aire oculaire vue en dessus, ♀ ×.
FIG. 123. Fémur I, face interne, ♀. × 18.
FIG. 124. Patte-mâchoire ♀. × 71.

Paraleptoneta spinimana (fig. 125 à 130).

FIG. 125. Aire oculaire vue en dessus, ♀. × 113.
FIG. 126. Chélicère vue en dessous, +. × 170.
FIG. 127. Patte-mâchoire +. × 62.
FIG. 128. Patte-mâchoire ♂. × 62.
FIG. 129. Tarse de la patte-mâchoire ♂. × 125.
FIG. 130. Tarse de la patte-mâchoire ♂, côté externe. × 113.

Paraleptoneta italica (fig. 131 à 133).

FIG. 131. Aire oculaire vue en dessus, ♂. × 113.
FIG. 132. Patte-mâchoire ♂. × 65.
FIG. 133. Tarse de la patte-mâchoire ♂. × 125.

Leptoneta japonica (fig. 134 à 137).

FIG. 134. Pièce labiale, O. ×.
FIG. 135. Partie antérieure de la chélicère vue en dessus, O. × 170.
FIG. 136. Aire oculaire vue en dessus, O. × 113.
FIG. 137. Patte ambulatoire I, O. × 39.

INDEX ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

5 SÉRIE. TOME X

INDEX ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES
DES DIX VOLUMES DE LA CINQUIÈME SÉRIE

B

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

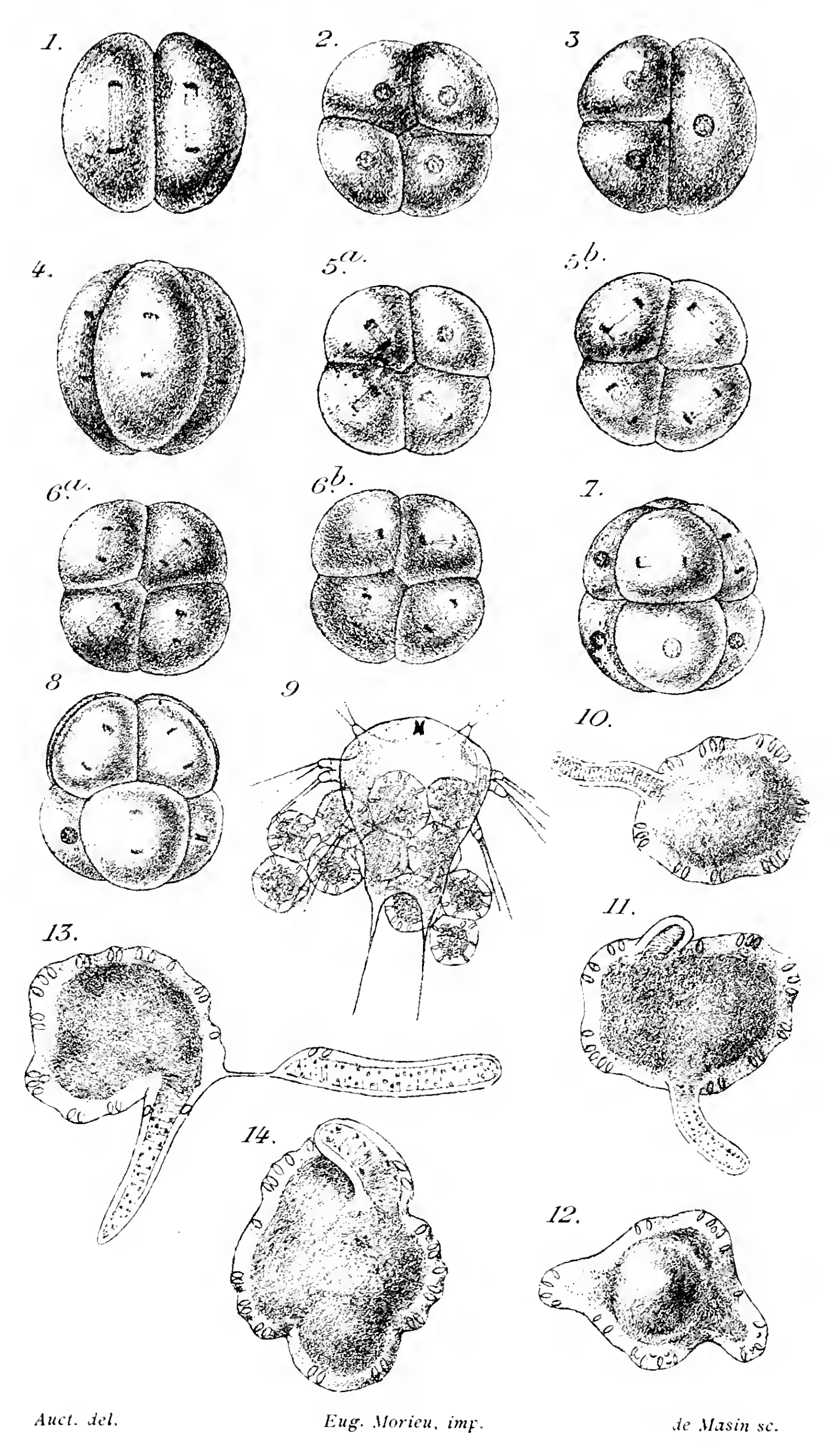
T

U

V

W

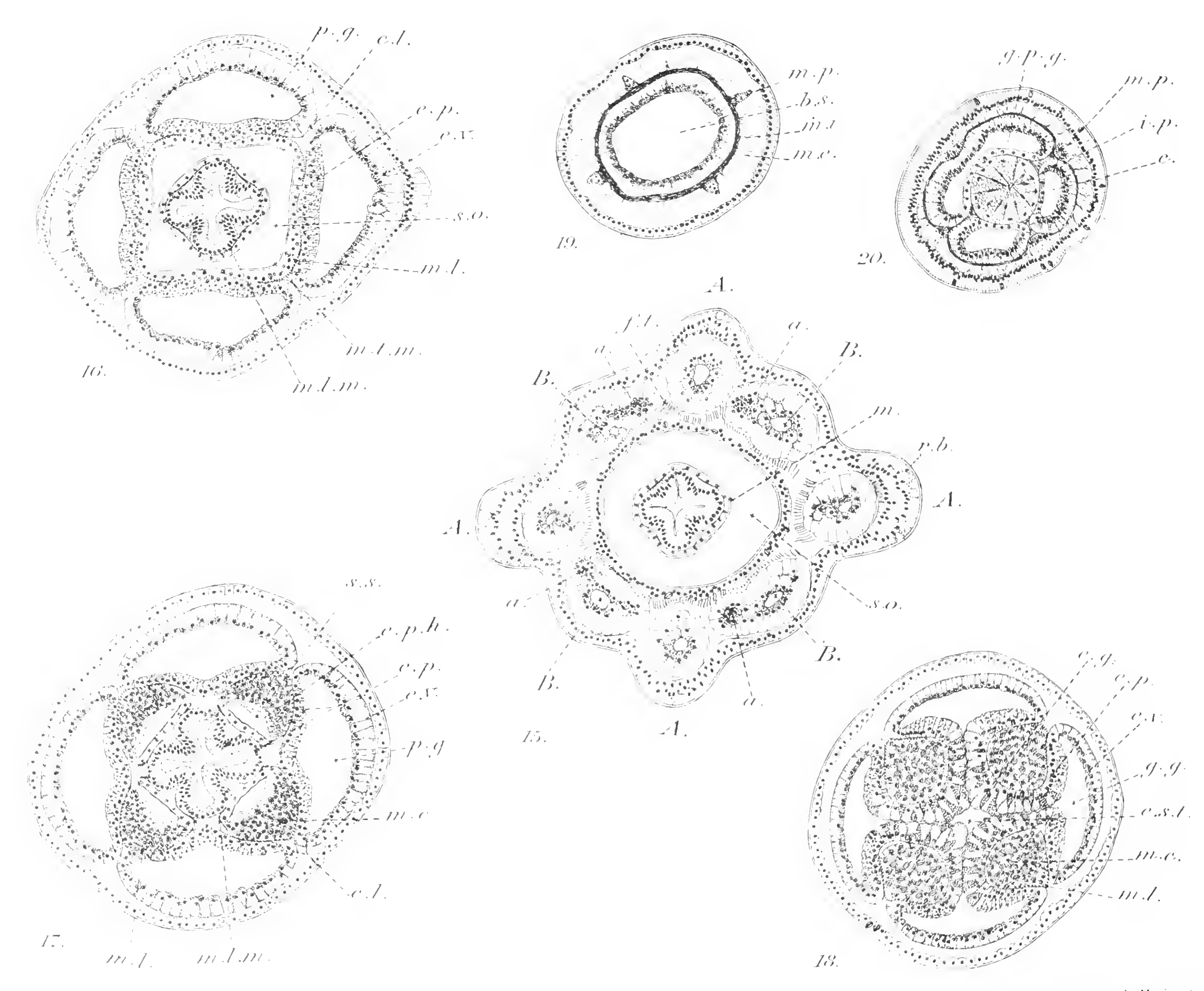
Z



Auct. del. *Eug. Morieu, imp.* *de Masin sc.*

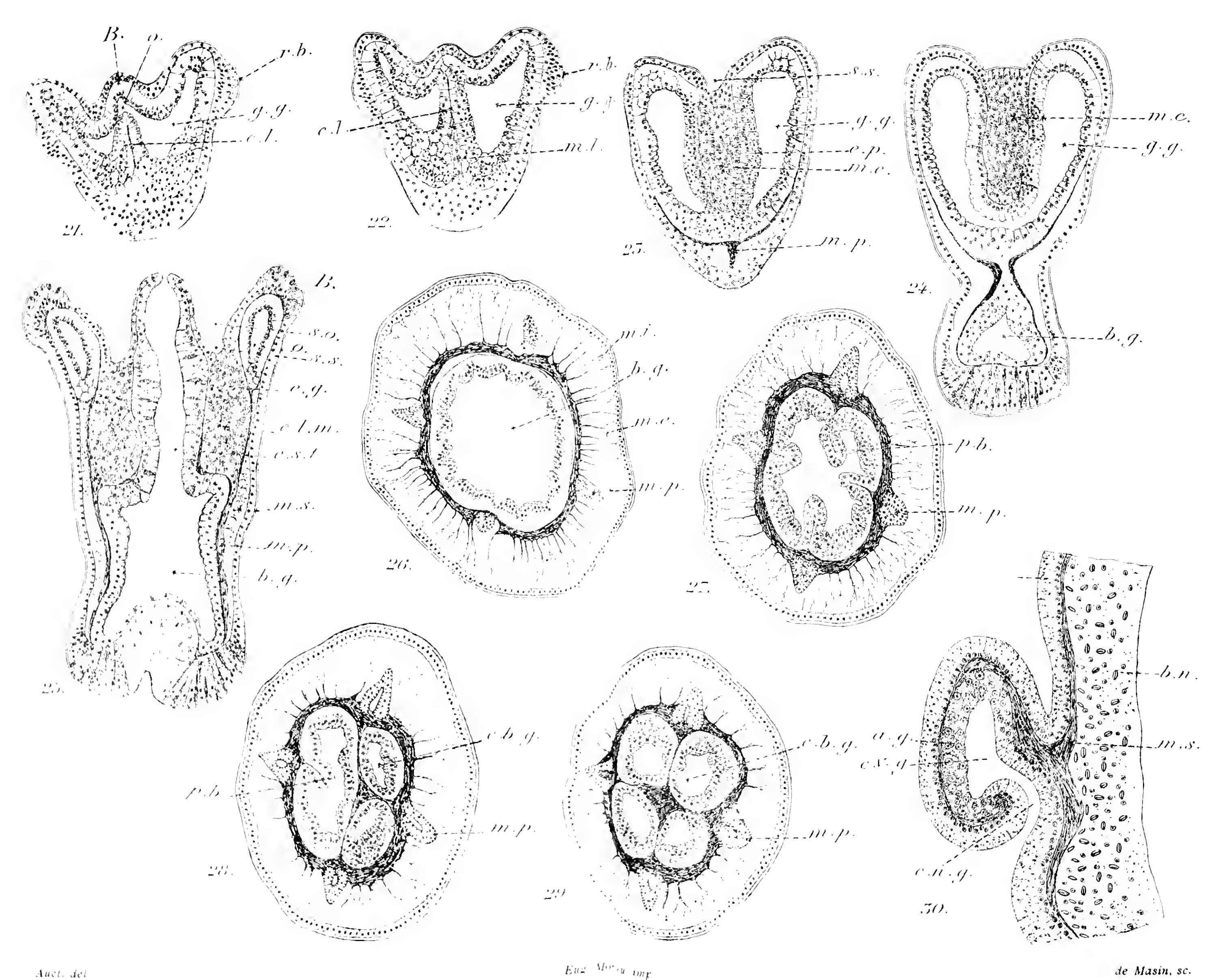
Haliclystus

Segmentation et bourgeonnement



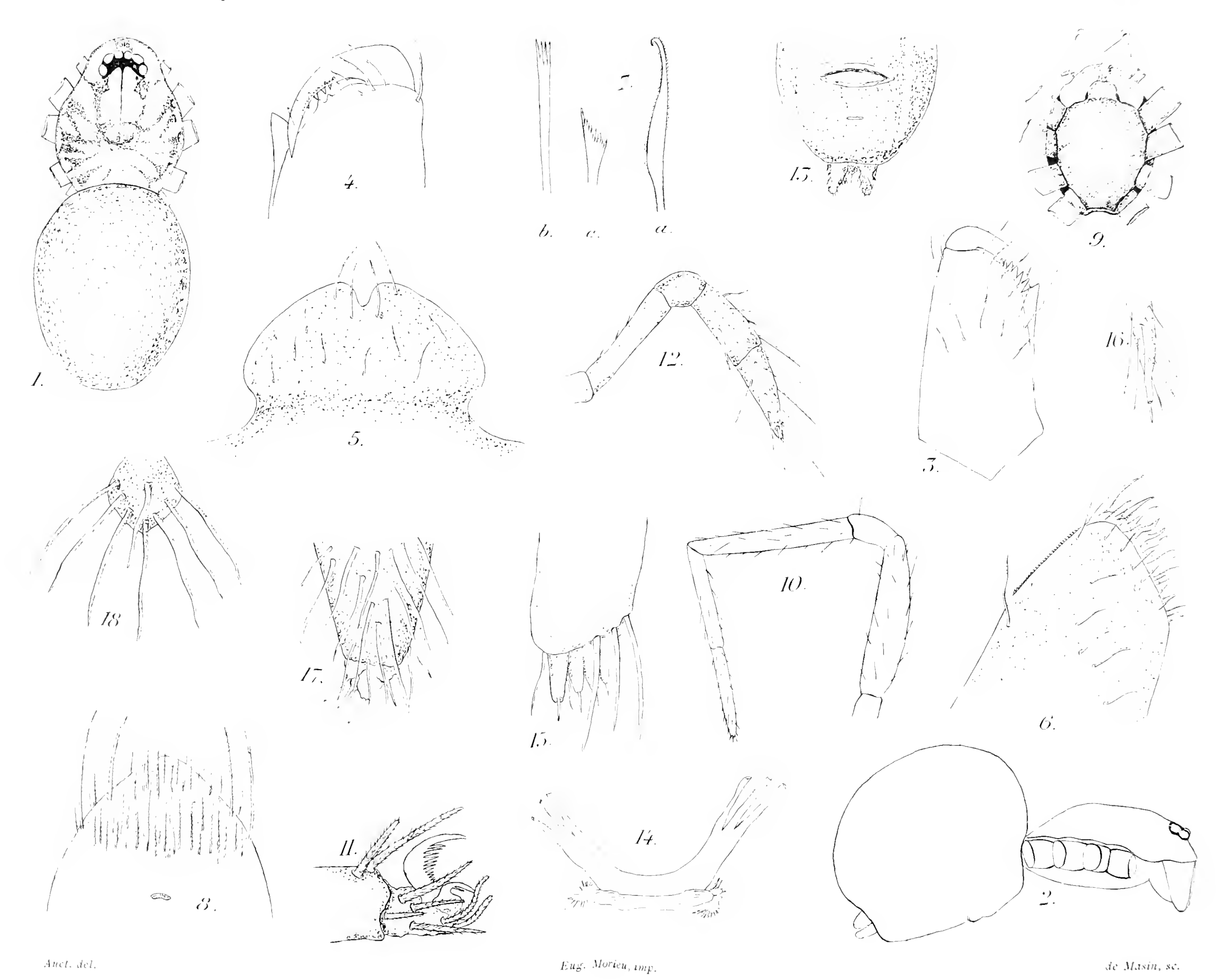
Auct. del. Eug. Morieu imp. de Masin, sc.

Haliclystus — Polype à 8 tentacules



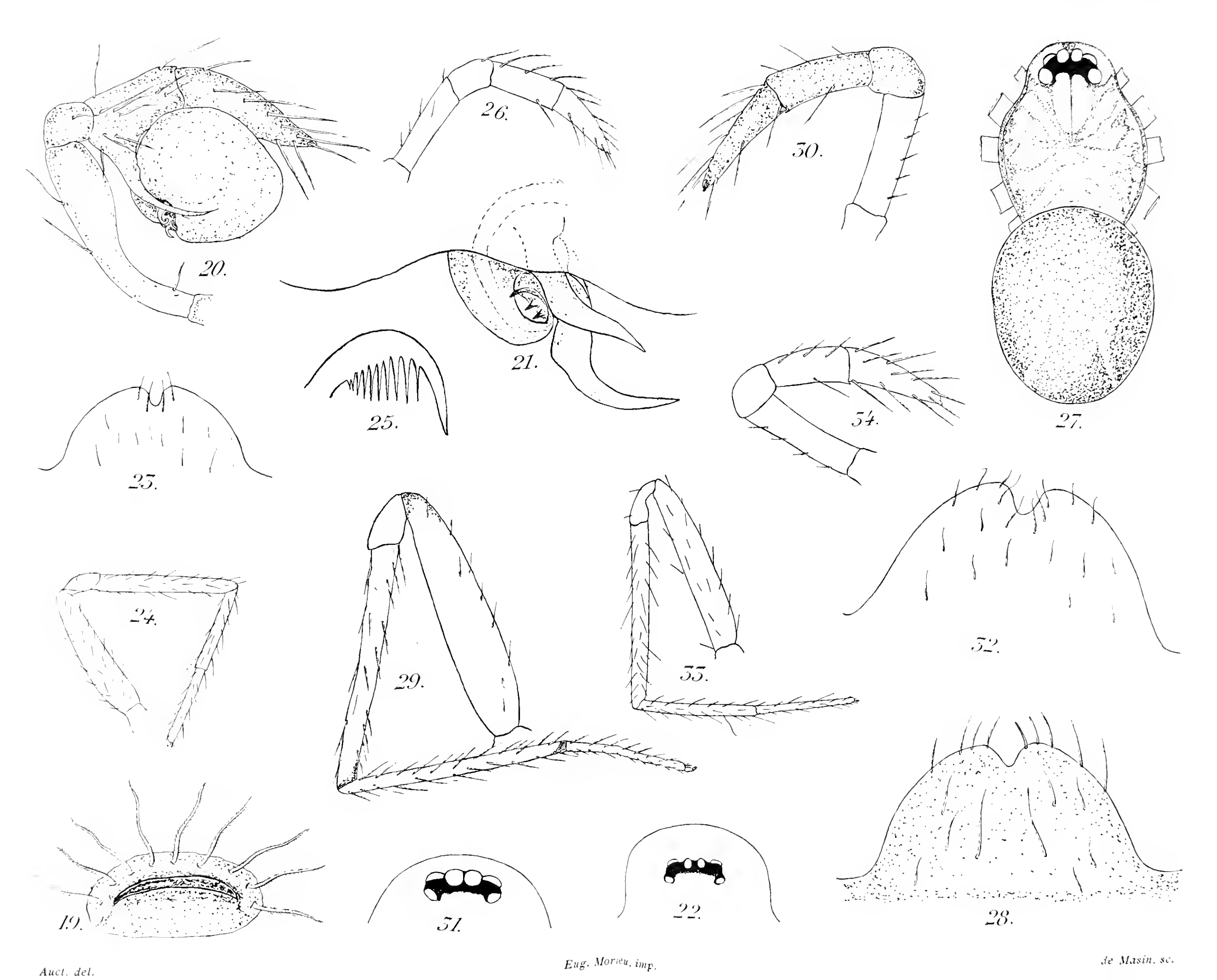
Auct. del. — Eug. Morieu imp. — de Masin, sc.

Haliclystus — Organogenèse



Auct. del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

Fig. 1-18 : Theotima radiata.



Auct. del. Eug. Morieu, imp. Je Masin, sc.

Fig. 19-21 : Theotima radiata (suite) — Fig. 22-26 : Th. fallax. — Fig. 27-30 : Th. javana — Fig. 31-34 : Th. microphthalma.

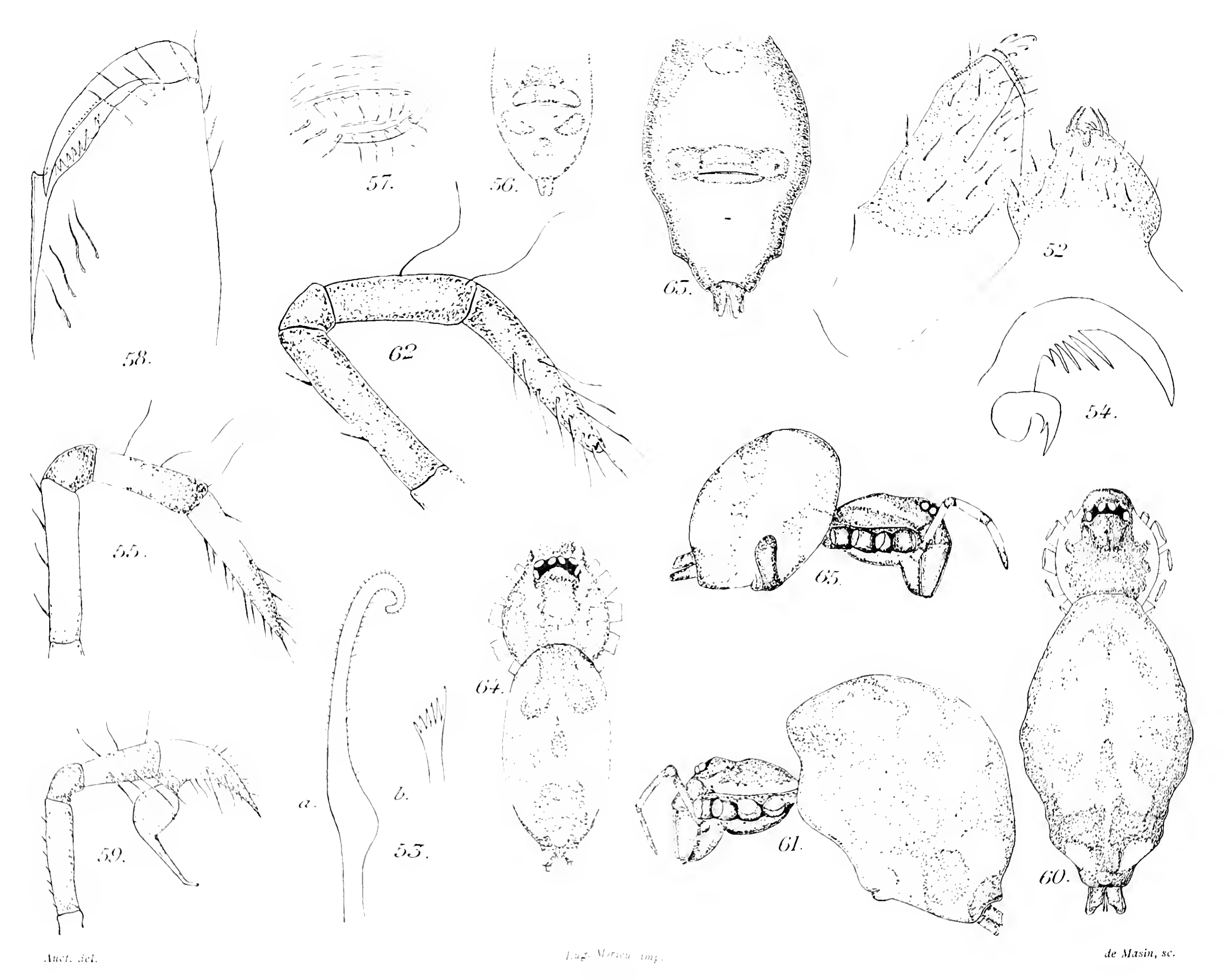
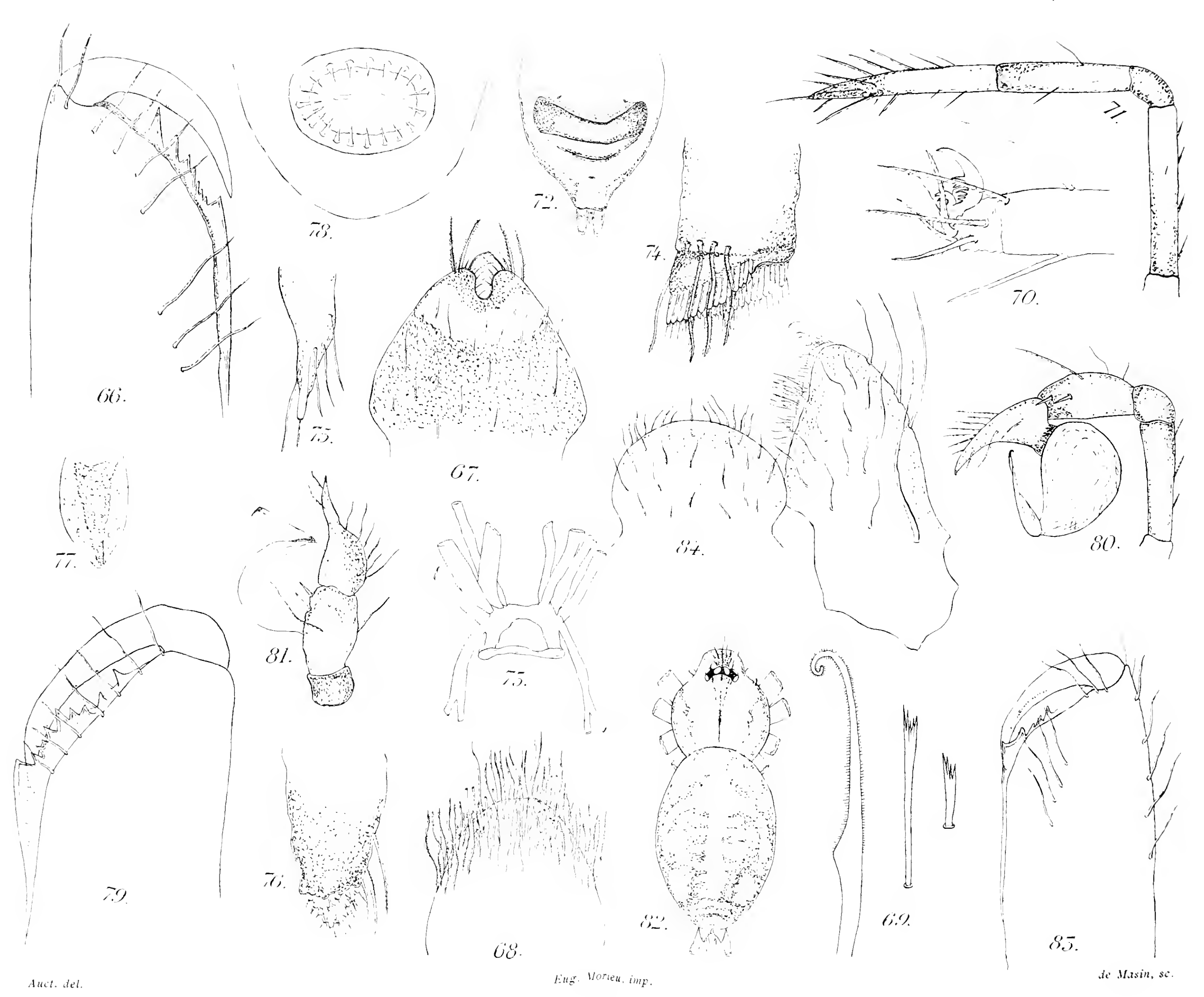
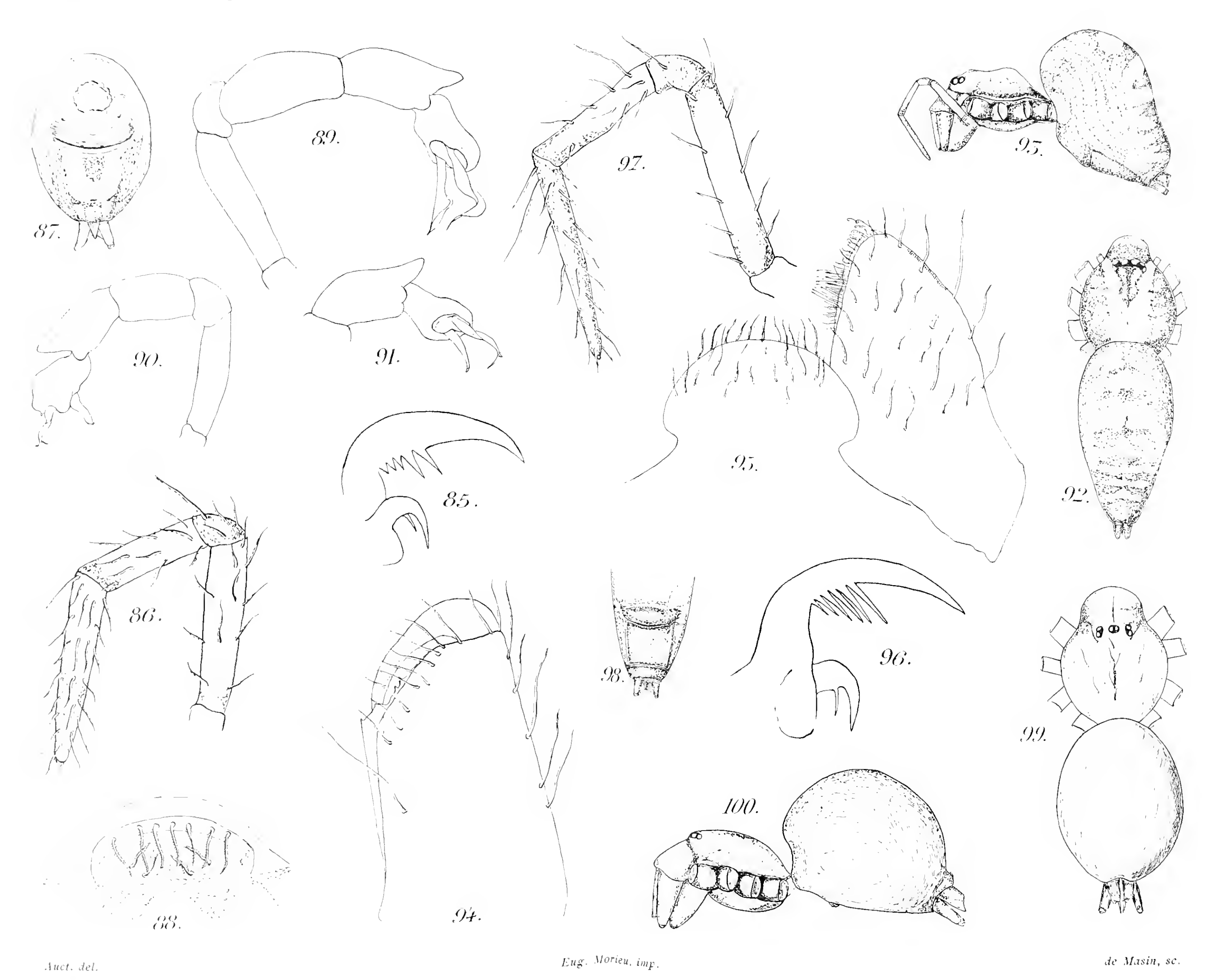


Fig. 52-59 : Ochyrocera janthinipes (suite). — Fig 60-63 : Och. oplita. — Fig 64-65 : Och. vesiculifera.



Auct. del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

Fig. 66-81 : Ochyrocera vesiculifera (suite). — Fig. 82-84 : Merizocera cruciata.



Auct. del.   Eug. Morieu, imp.   de Masin, sc.

Fig. 85-91 : Merizocera cruciata (suite). — Fig. 92-98 : M. picturata. — Fig. 99-100 : Psiloderces Egeria.

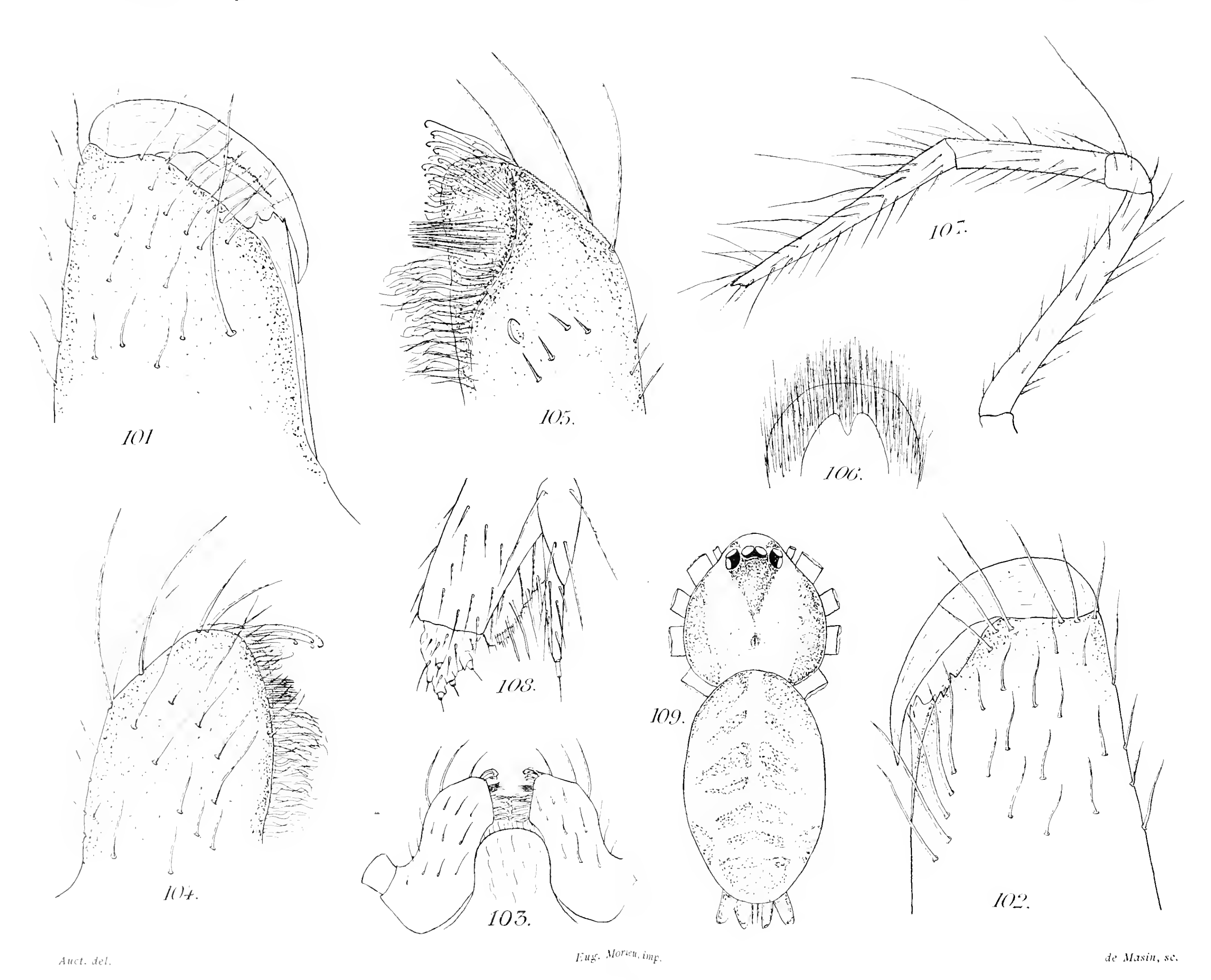
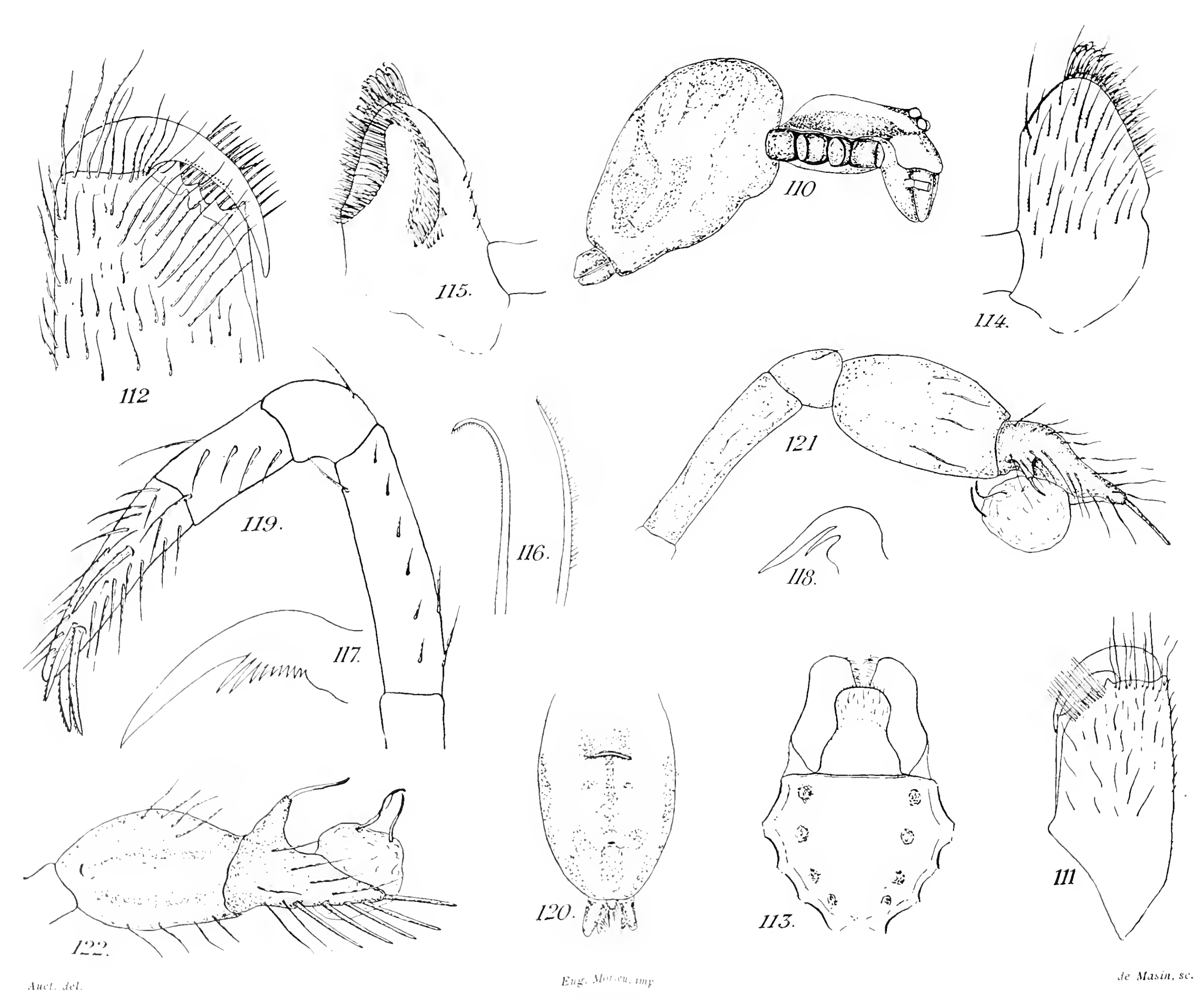


Fig. 101-108 : Psiloderces Egeria (suite). — Fig. 109 : Althepus pictus.

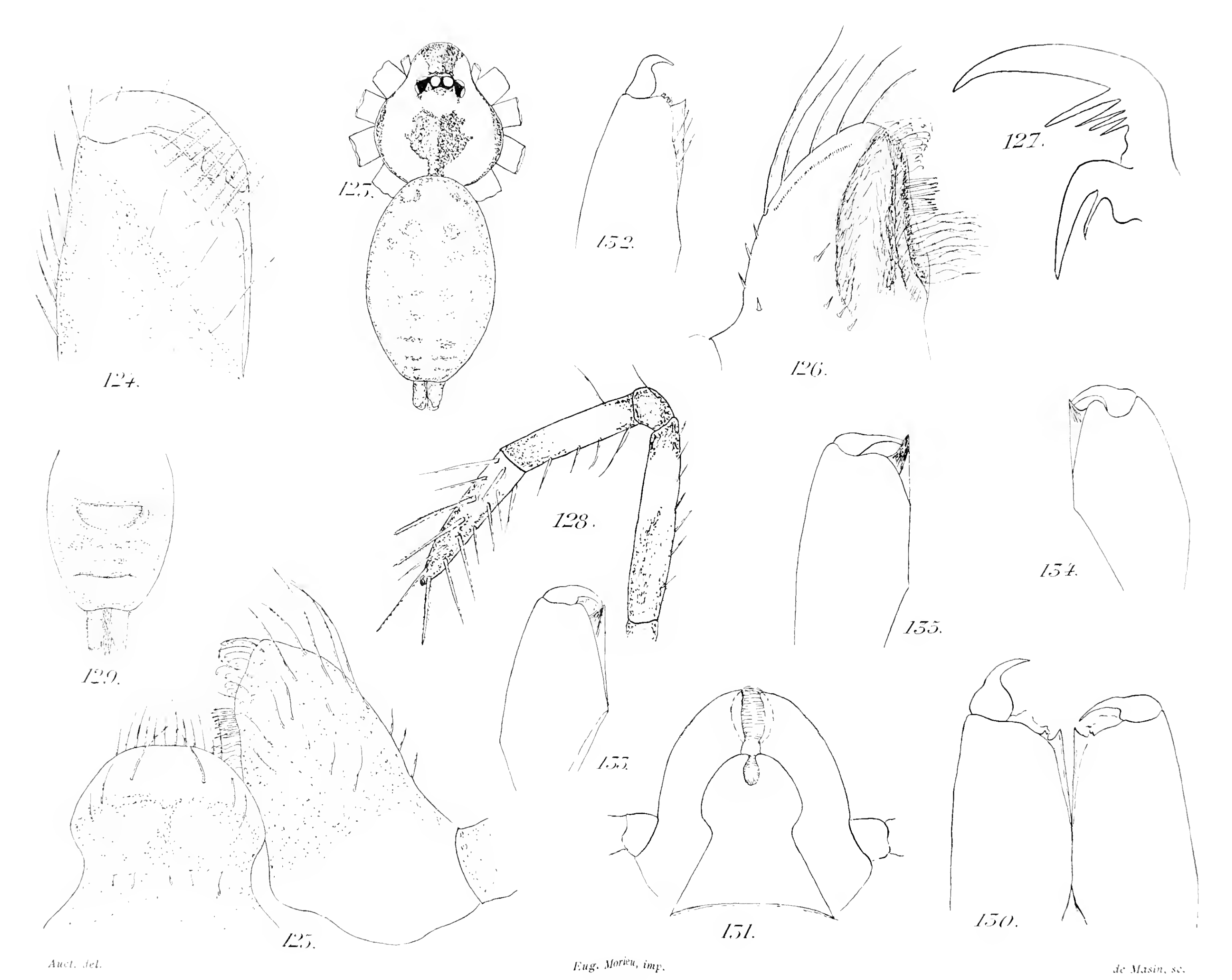


Auct. del.

Eug. Morieu, imp.

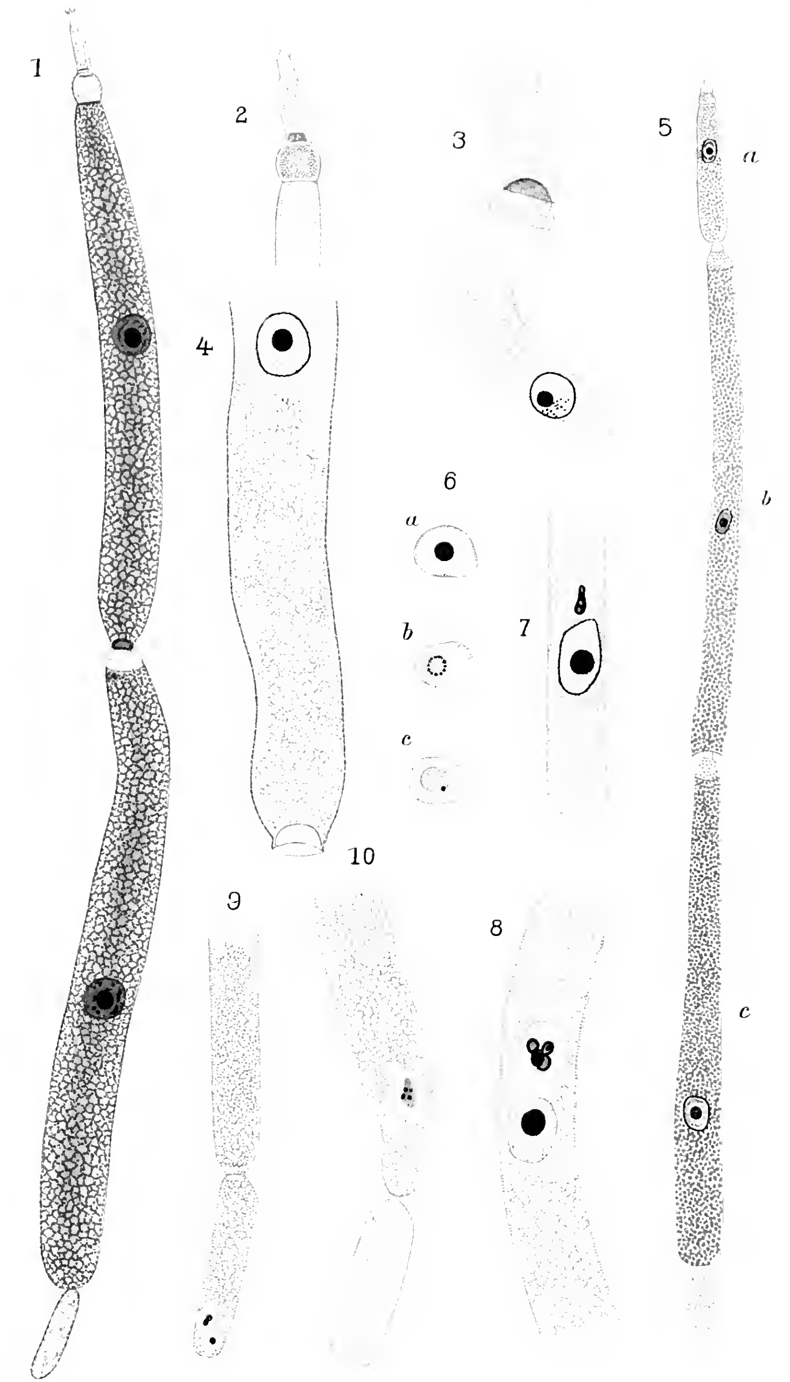
de Masin, sc.

Fig. 110-122 : Althepus pictus (suite).



Auct. del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

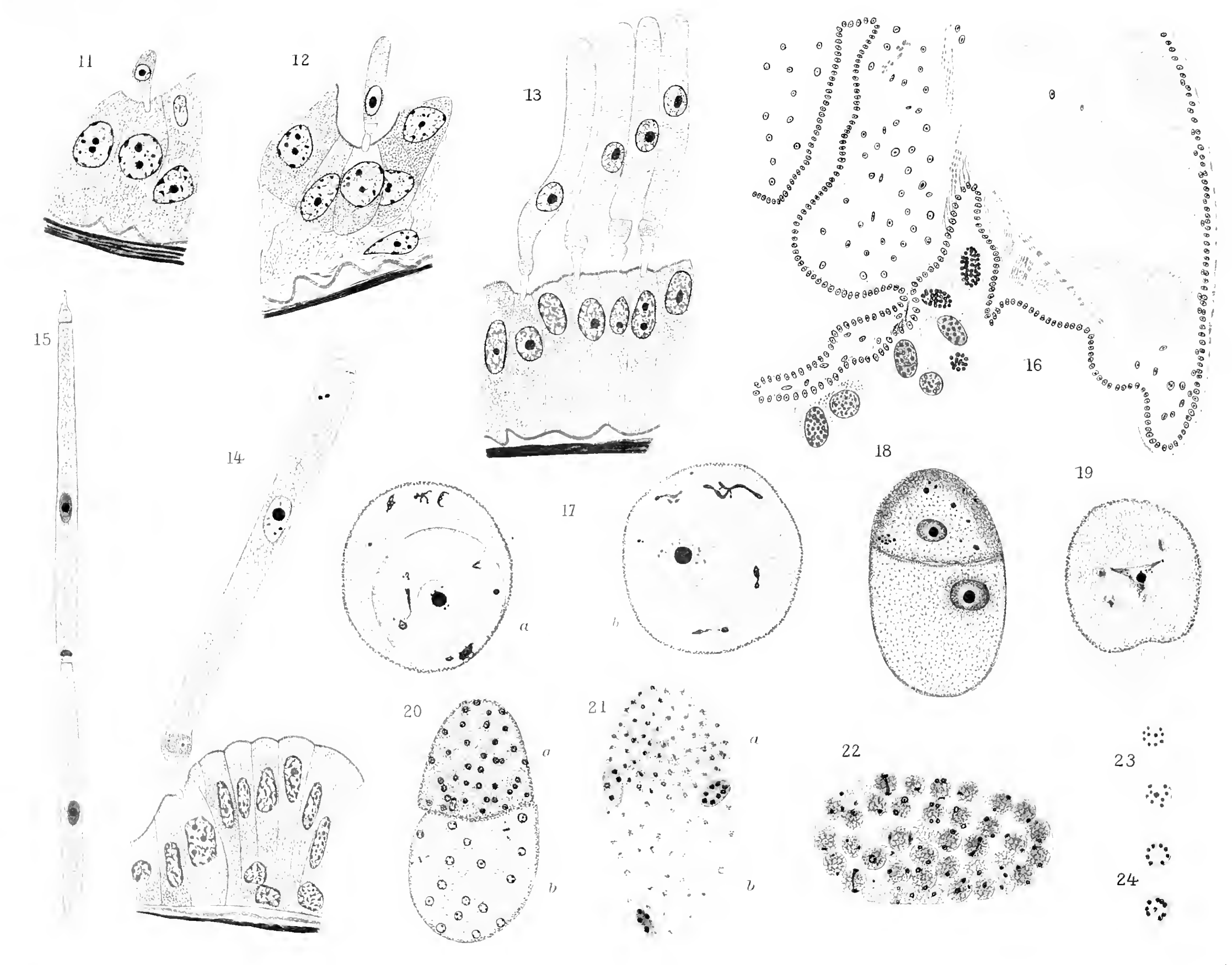
Fig. 123-129 : Althepus stellatus — Fig. 130-135 : Drymusa, Loxosceles, Ninetis, Pholcus.



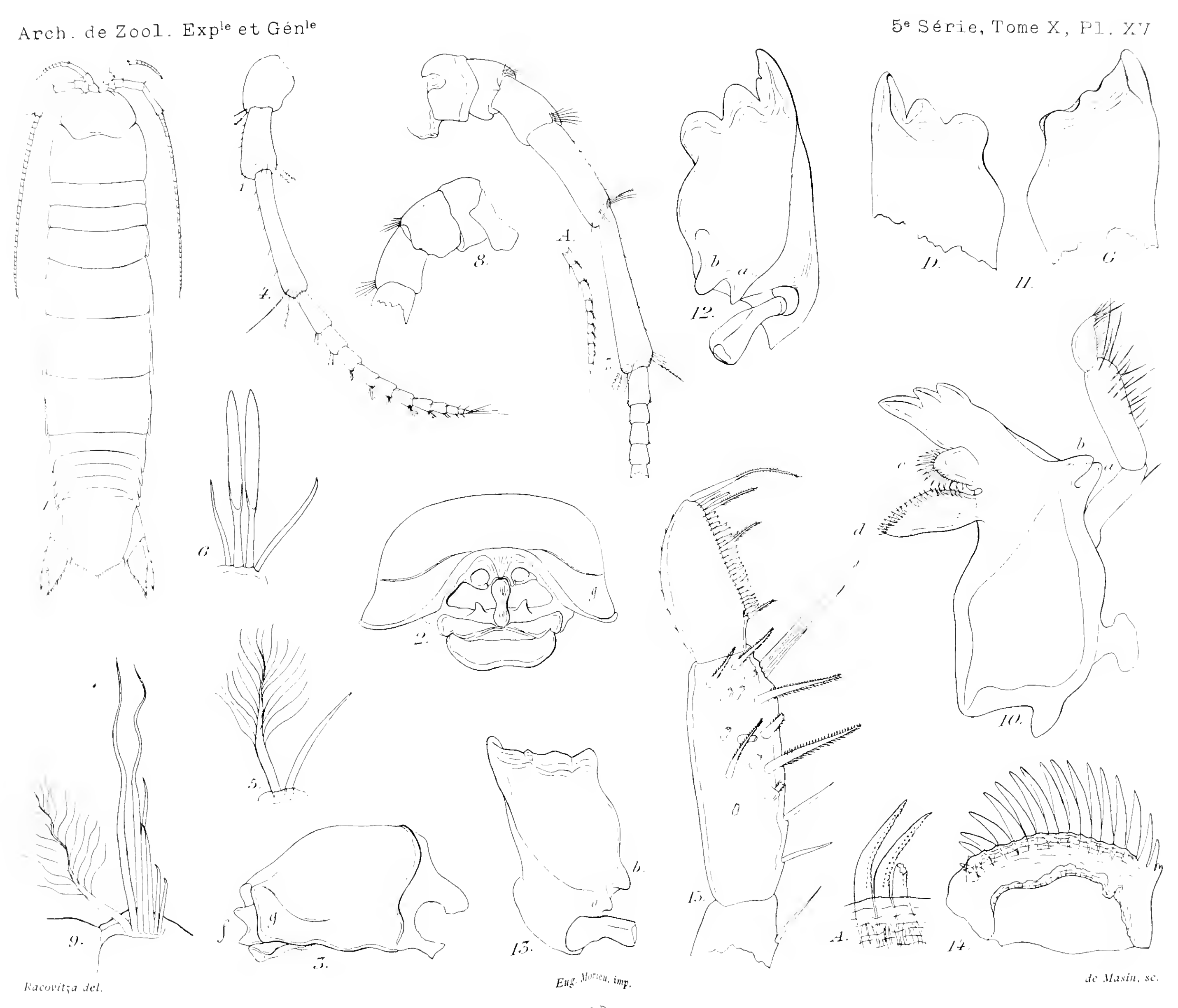
L. Mercier del.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig

URADIOPHORA CUENOTI



Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig



Typhlocirolana Buxtoni n. sp.



Racovitza del.

Eug. Morieu, imp.

de Masin, sc.

Typhlocirolana Buxtoni (suite).

Racovitza del.

Eug. Morieu, imp.

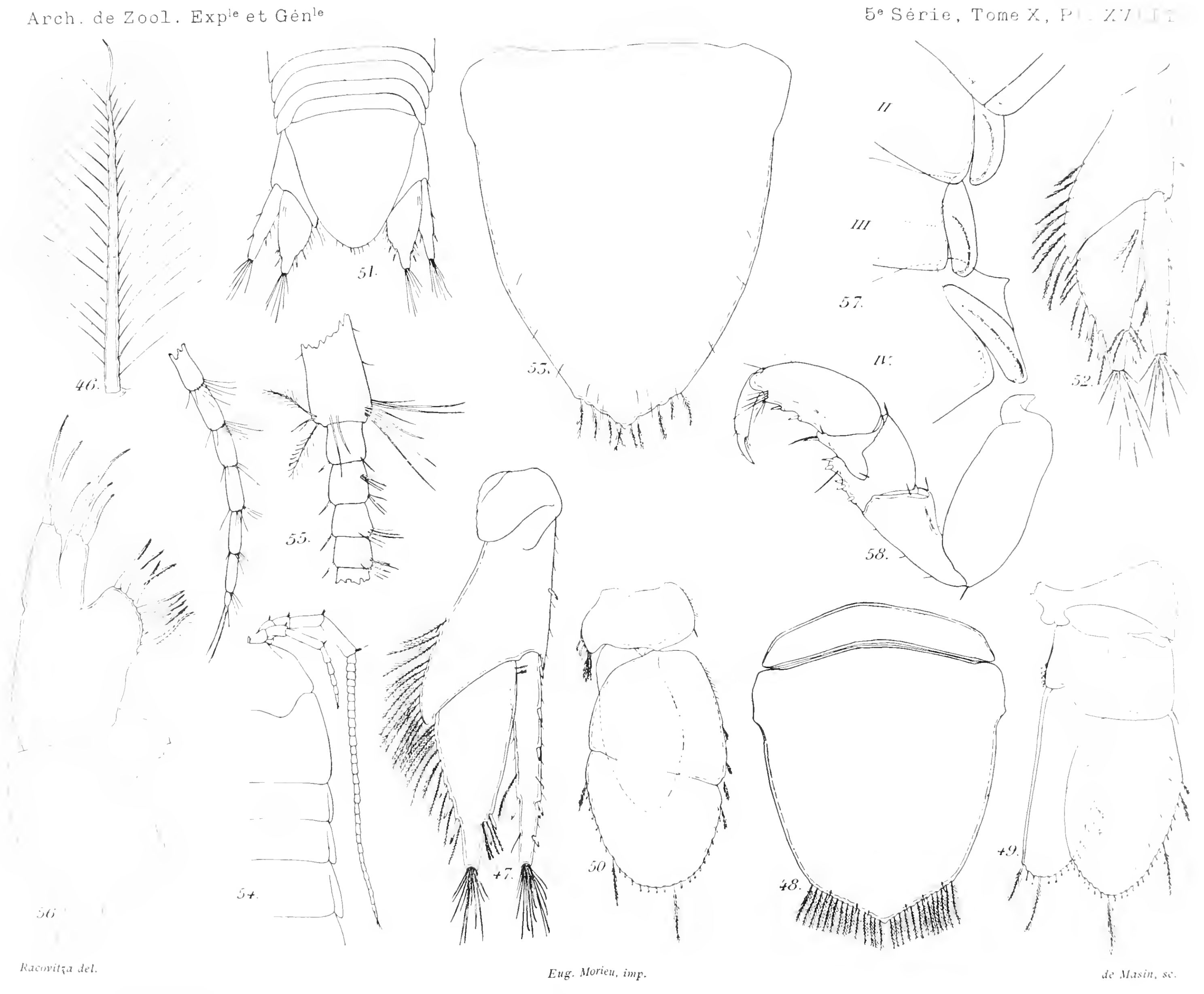
de Masin, sc.

Typhlocirolana Buxtoni (suite).

46. 51. 53. II III. 57. IV. 52. 55. 58. 56 54. 47. 50 48. 49.

Racovitza del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

Fig. 46 à 48 : Typhlocirolana Buxtoni (fin). — Fig. 49 à 53 : T. fontis (Gurn.). — Fig. 54 à 58 : T. Gurneyi n. sp.



Racovitza del.

Eug. Morieu, imp.

de Masin, sc.

Fig. 46 à 48 : Typhlocirolana Buxtoni (fin). — Fig. 49 à 53 : T. fontis (Gurn.). — Fig. 54 à 58 : T. Gurneyi n. sp.

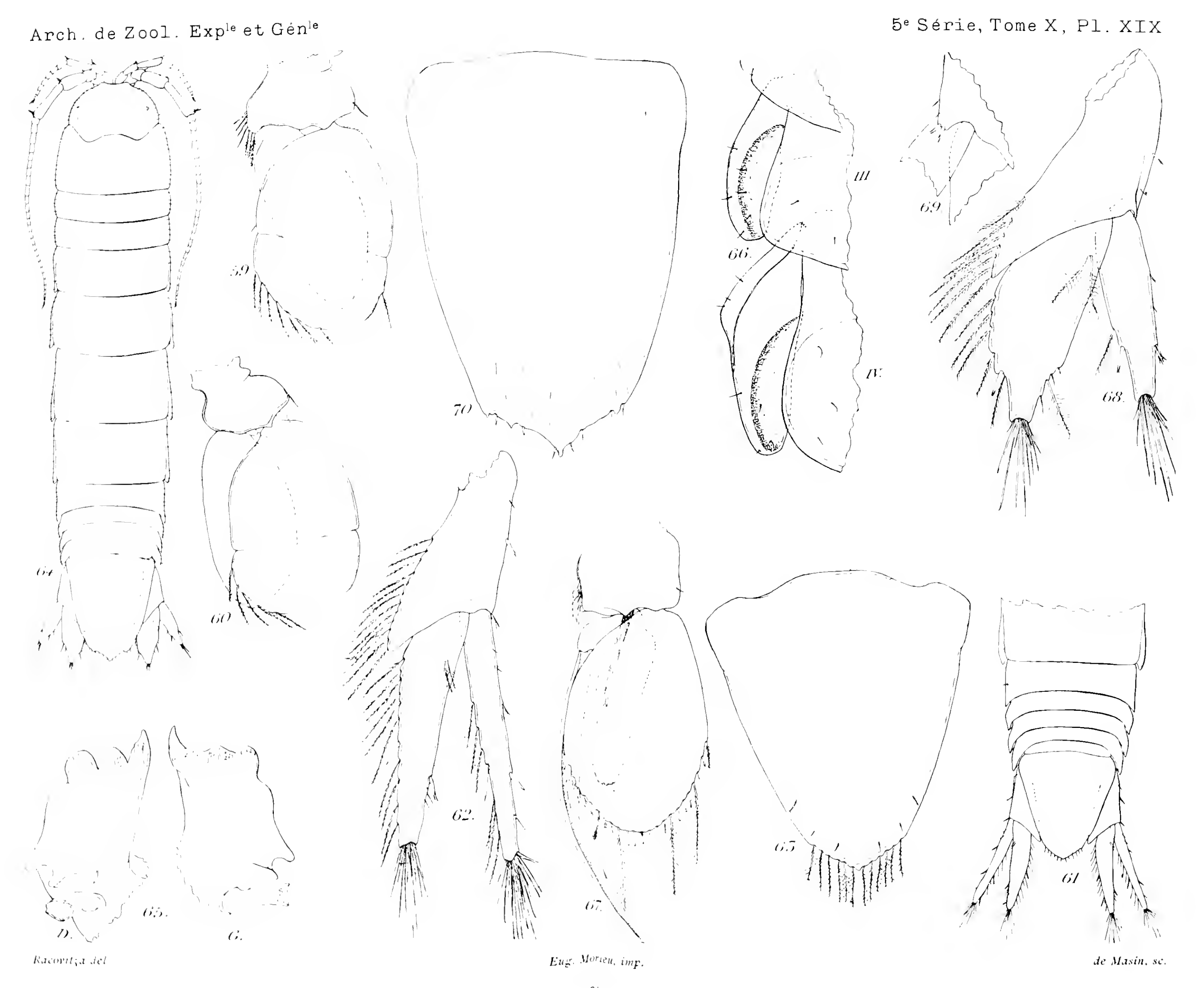


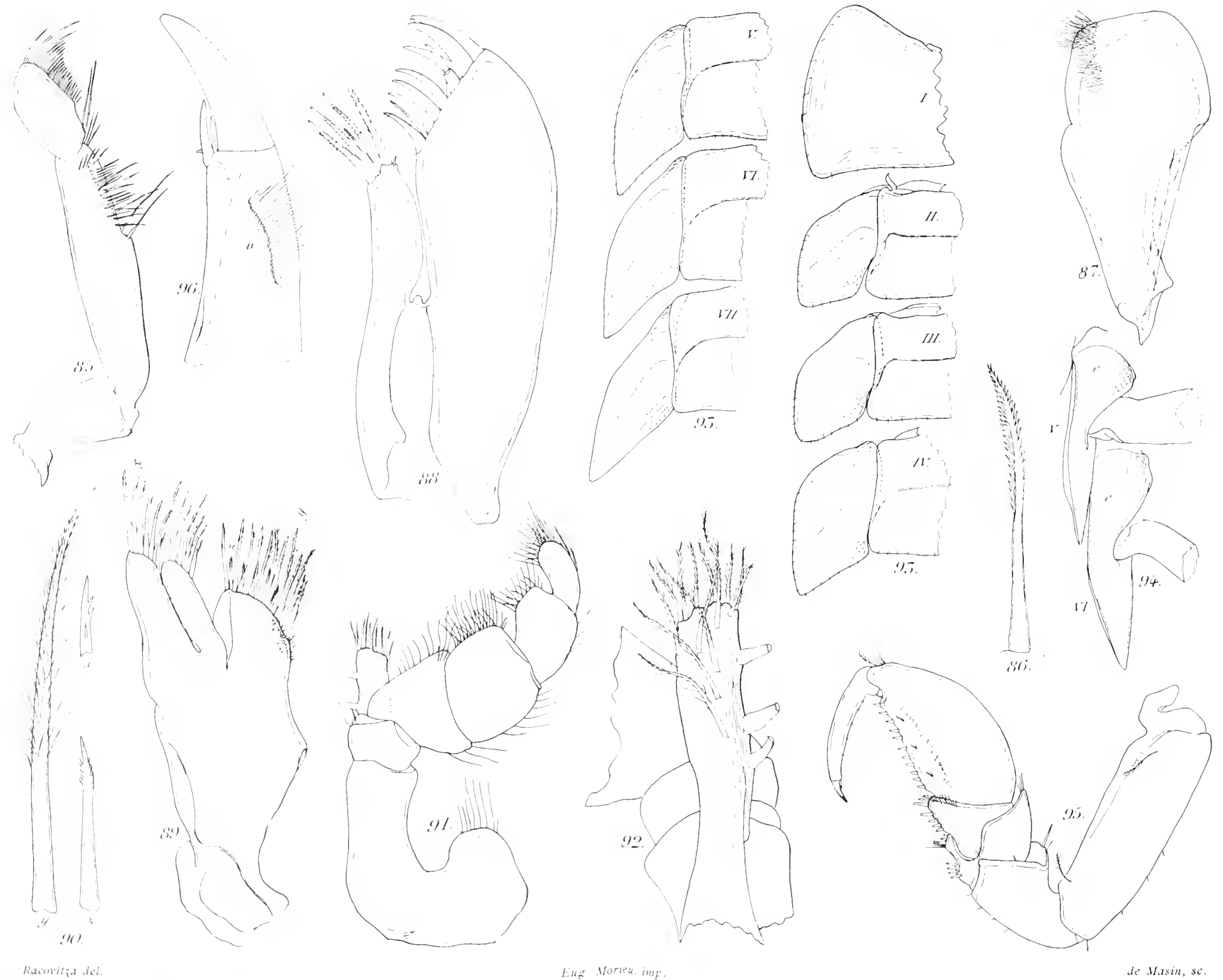
Fig. 59 à 63 : Typhlocirolana Gurneyi fin. — Fig 64 à 70 : T. Moraguesi Racov.

Racovitza del.

Eug. Morieu, imp.

de Masin, sc.

Sphæromides Raymondi Dollf.

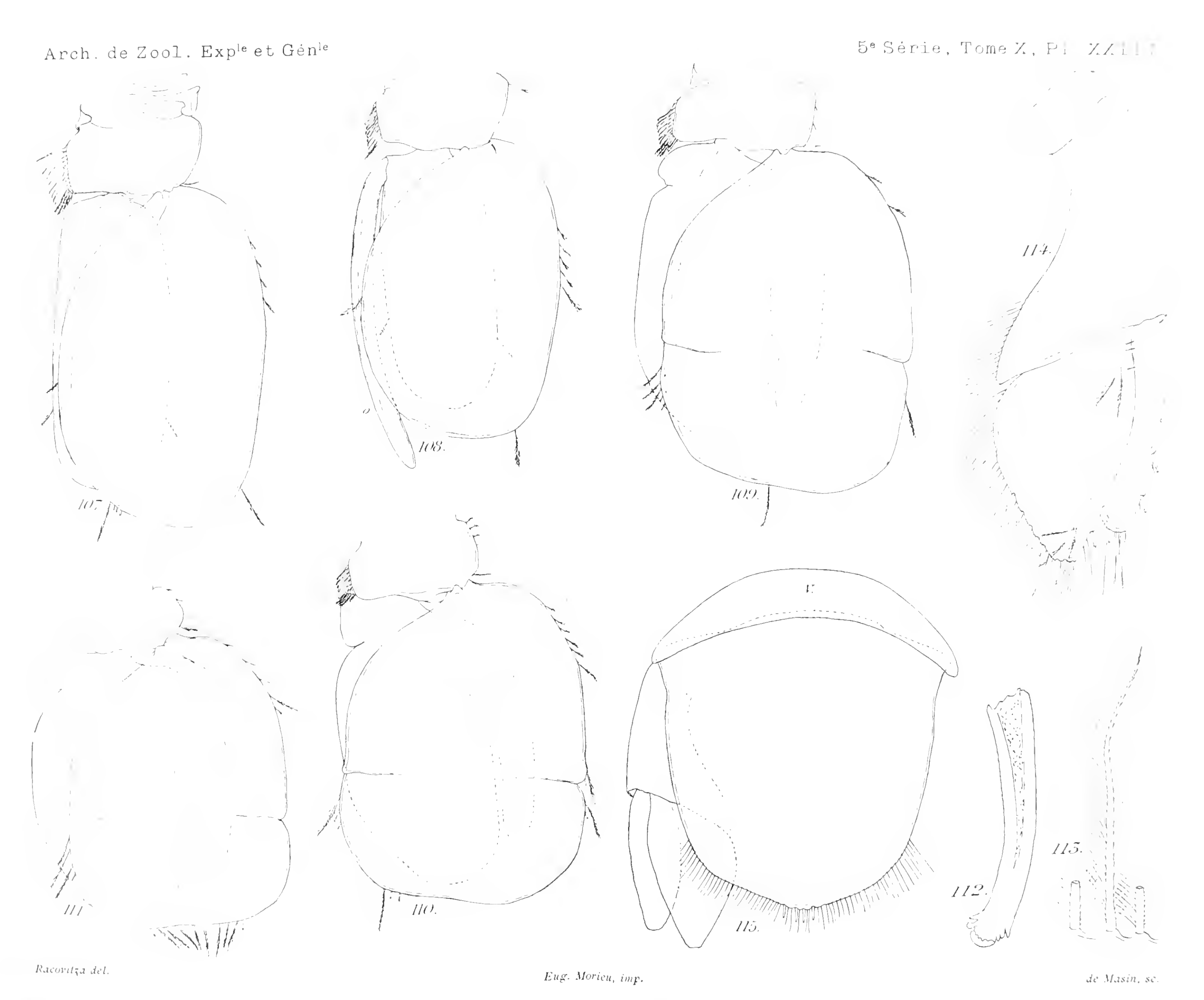


Racovitza del. Eug. Morieu. imp. de Masin, sc.

Sphæromides Raymondi (suite).

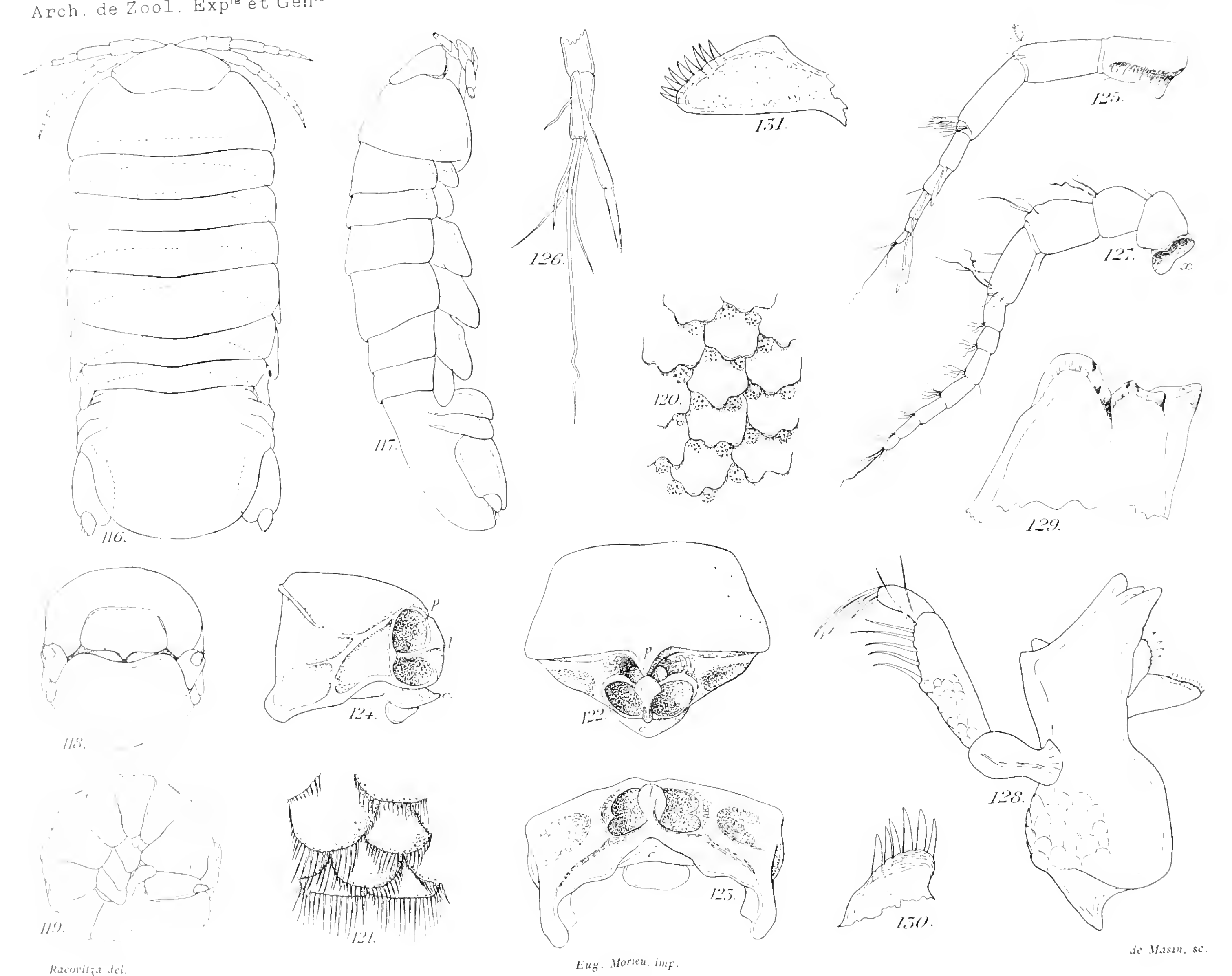
Racovitza del.   Eug. Morieu, imp.   de Masin, sc.

Sphæromides Raymondi (suite).

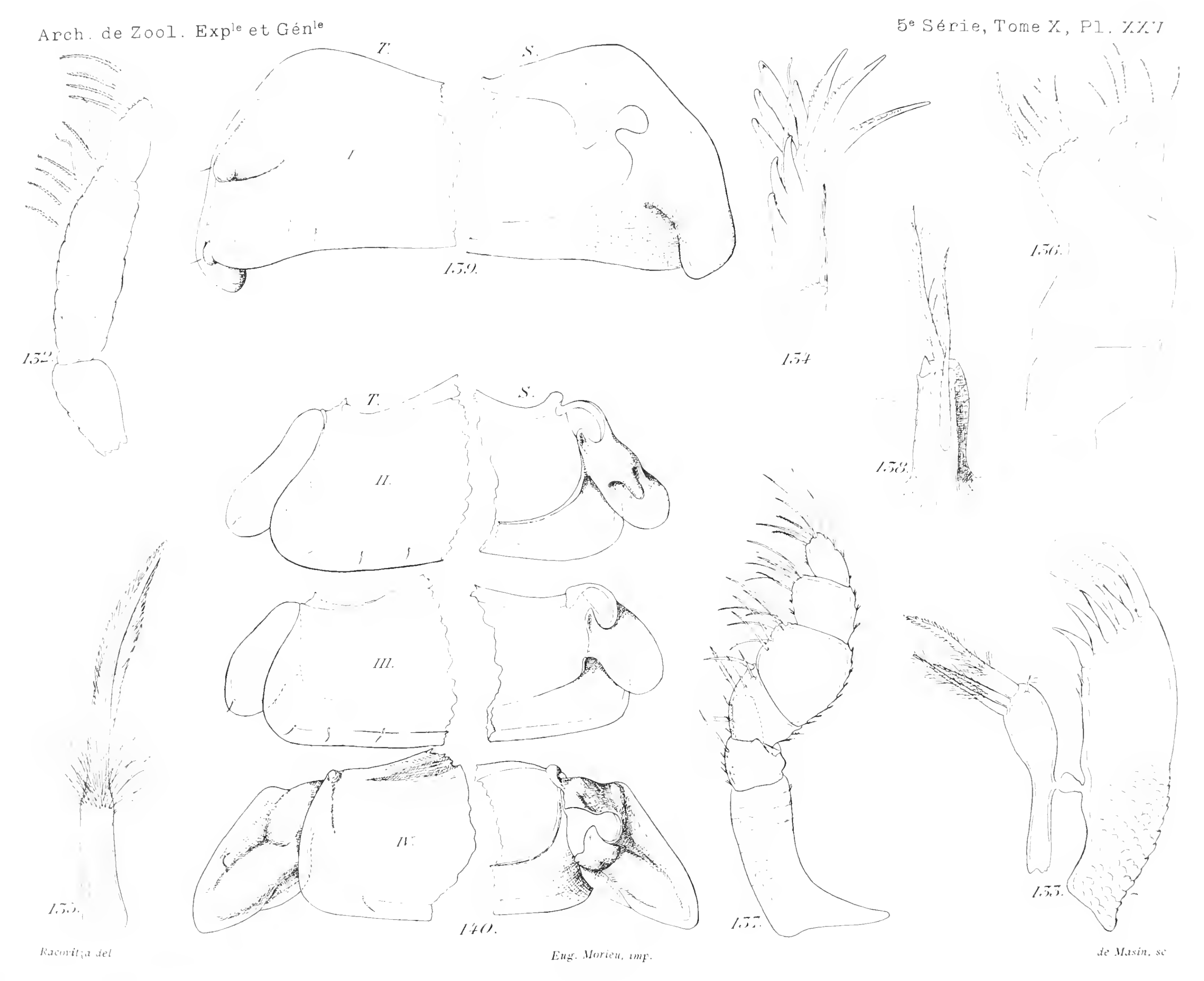


Racovitza del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

Sphæromides Raymondi (fin).



Faucheria Faucheri Dollf et Viré.



Racovitza del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc

Faucheria Faucheri (suite).

144 145 142 143

147 151 152

149 T. S. V. VI. VII.

148 150 146 141

m n x o

Racovitza del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

Faucheria Faucheri (suite).

154. q r s

155.

156.

153

157.

161.

158.

159.

160.

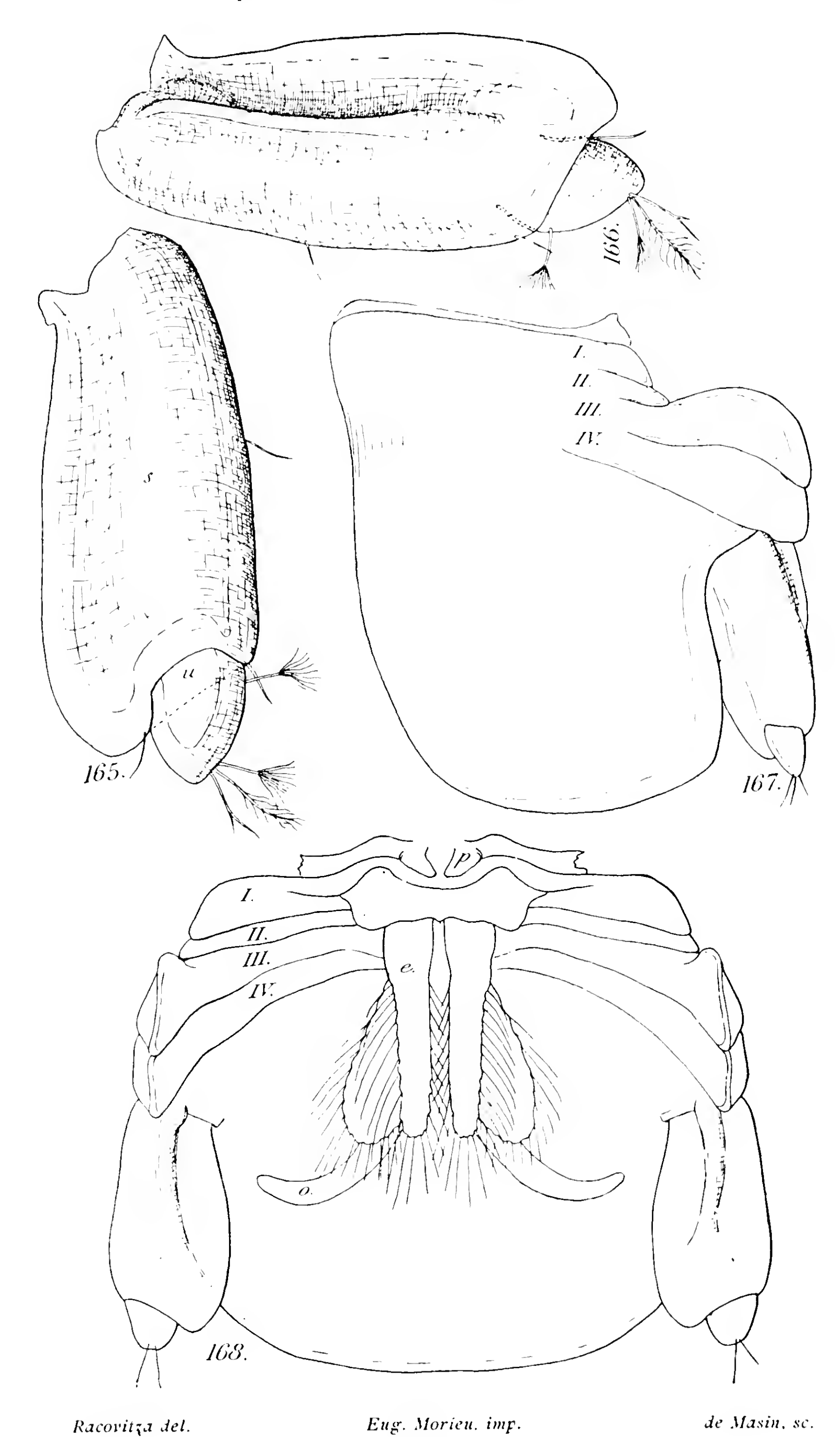
162.

163. A

164.

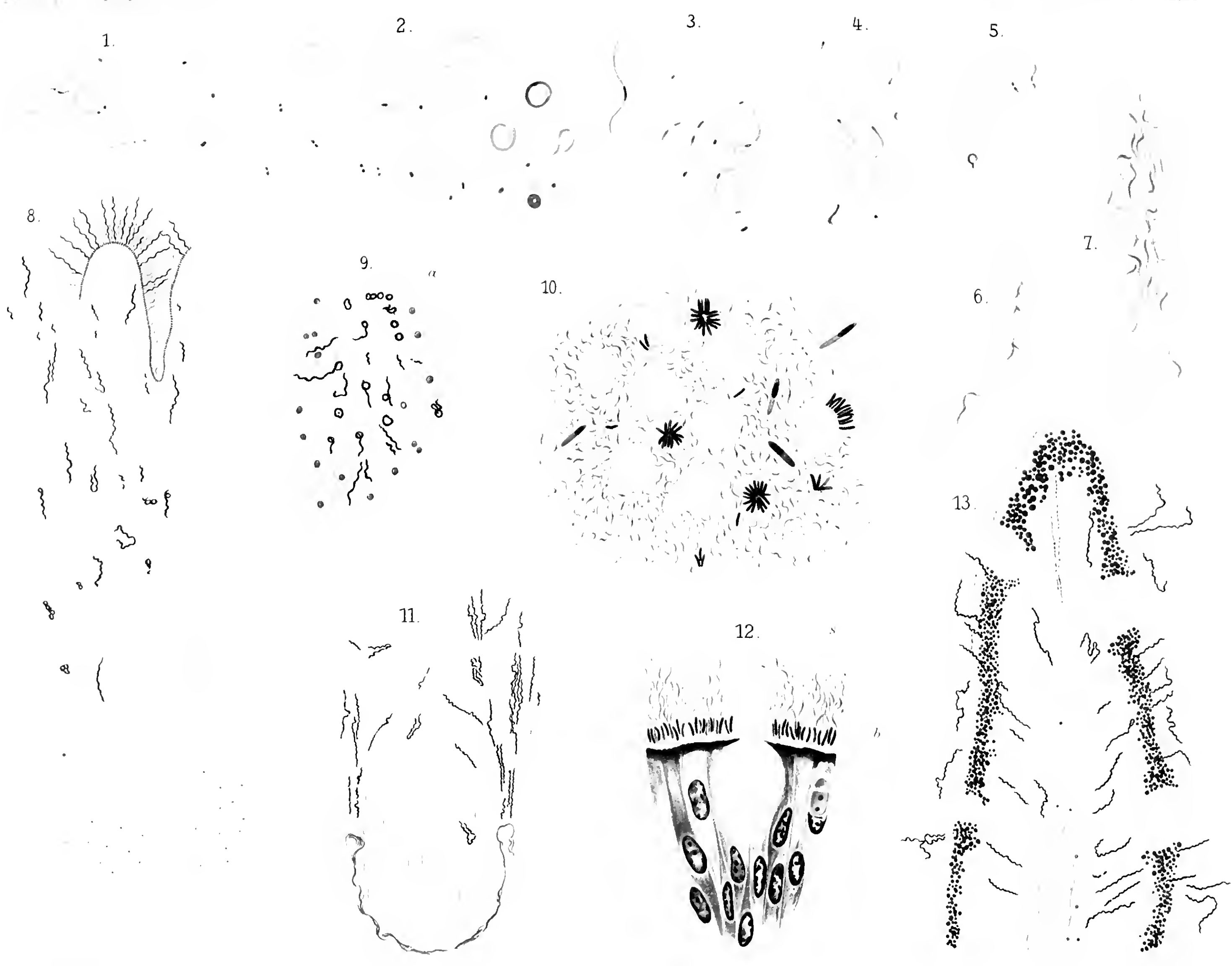
Racovitza del. [illegible] de Masin, sc.

Faucheria Faucheri (suite)



Racovitza del. Eug. Morieu. imp. de Masin. sc.

Faucheria Faucheri (fin).


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
a
10.
11.
12.
b
13.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7 8 9

10. 11. 12. 13 14. 15. 16 17 18

19. 20. 21. 22. 23. 24. 25 26. 27

28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35.

36. 37. 38. 39. 40. 41. 42.

Aut. del.

DIVISION DU NOYAU CHEZ [illegible] MOEBIUM

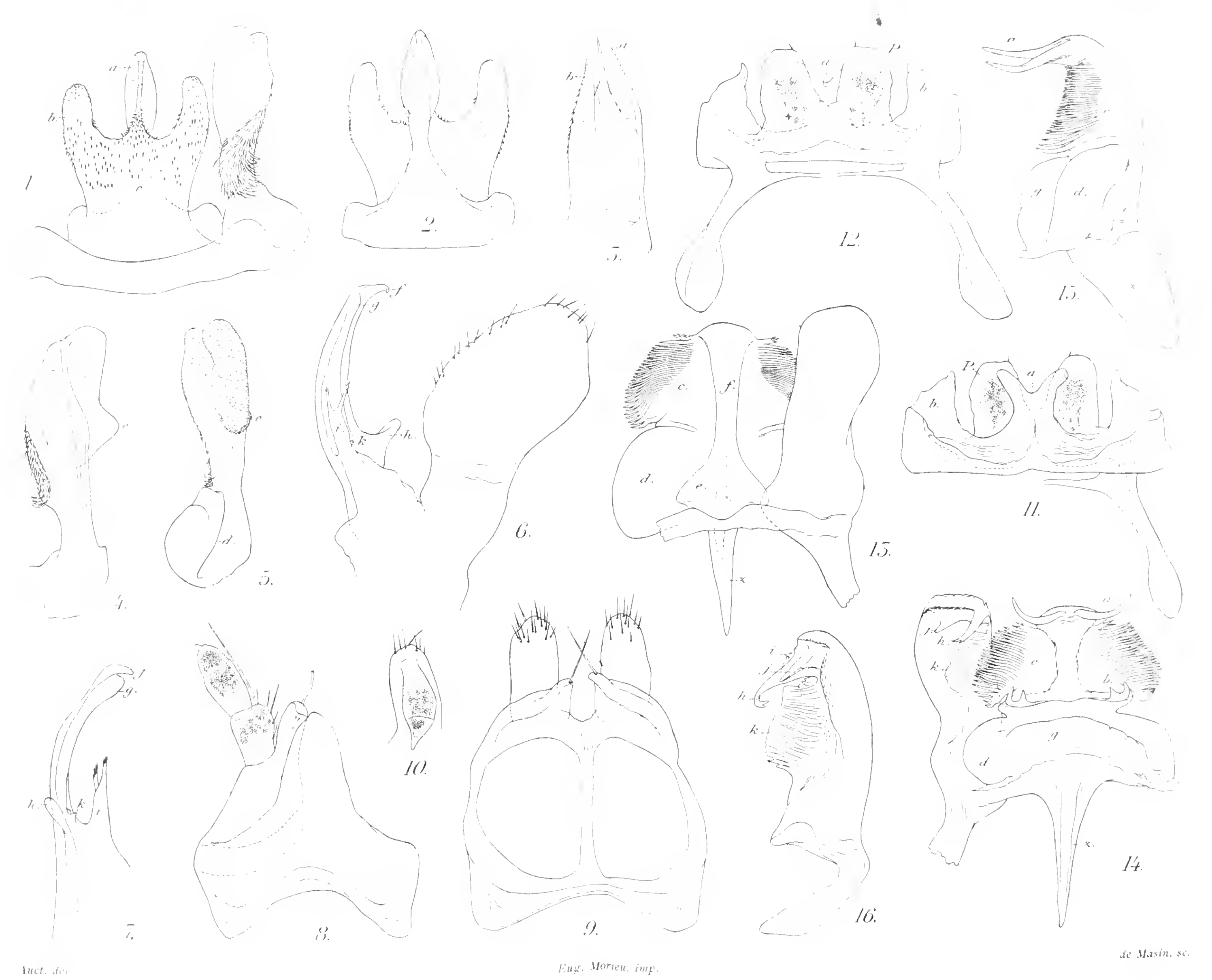
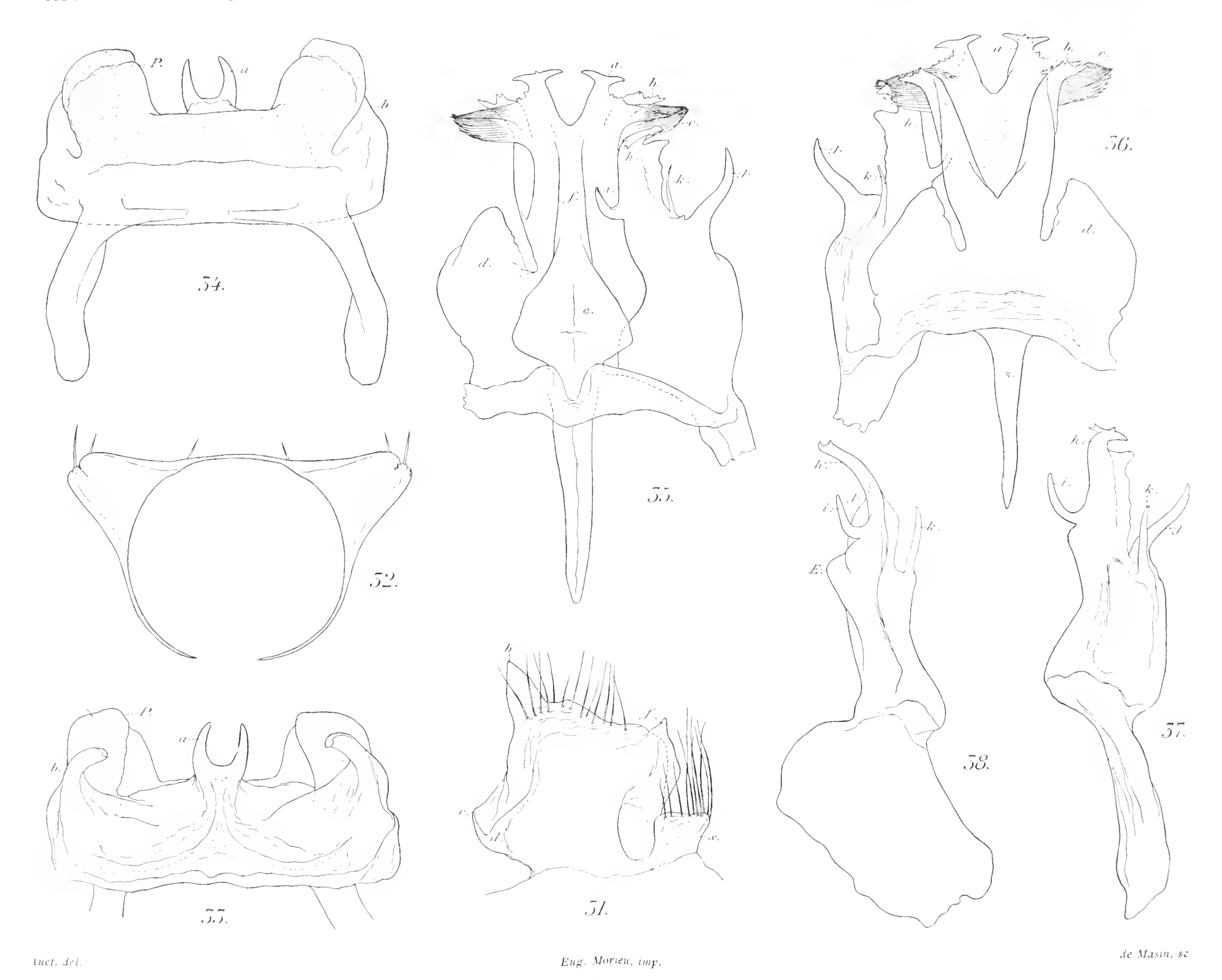


Fig. 1 à 10 : Chordeuma vasconicum n. sp. — Fig 11 à 16 : Polymicrodon Latzeli gallicum Verh.



Auct. del.		Eug. Morieu, imp.		de Masin, sc

Fig. 17 à 21 : Polymicrodon Latzeli gallicum Verh. (suite et fin). — Fig 22 à 30 : P. uncinatum n. sp.



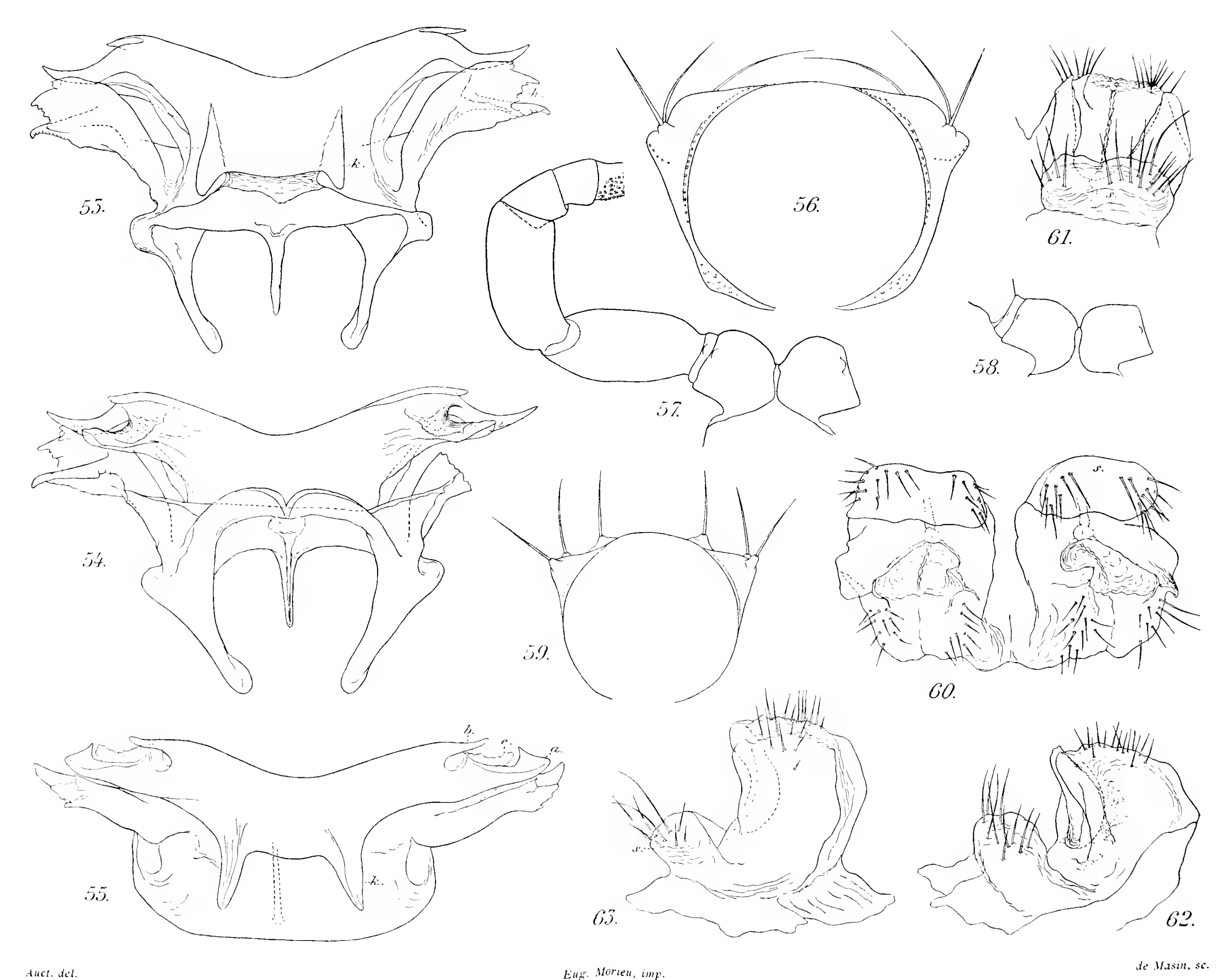
Auct. del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

Fig. 31 à 34 : Polymicrodon uncinatum n. sp. (suite et fin). — Fig. 35 à 38 : P. digitatum n. sp.



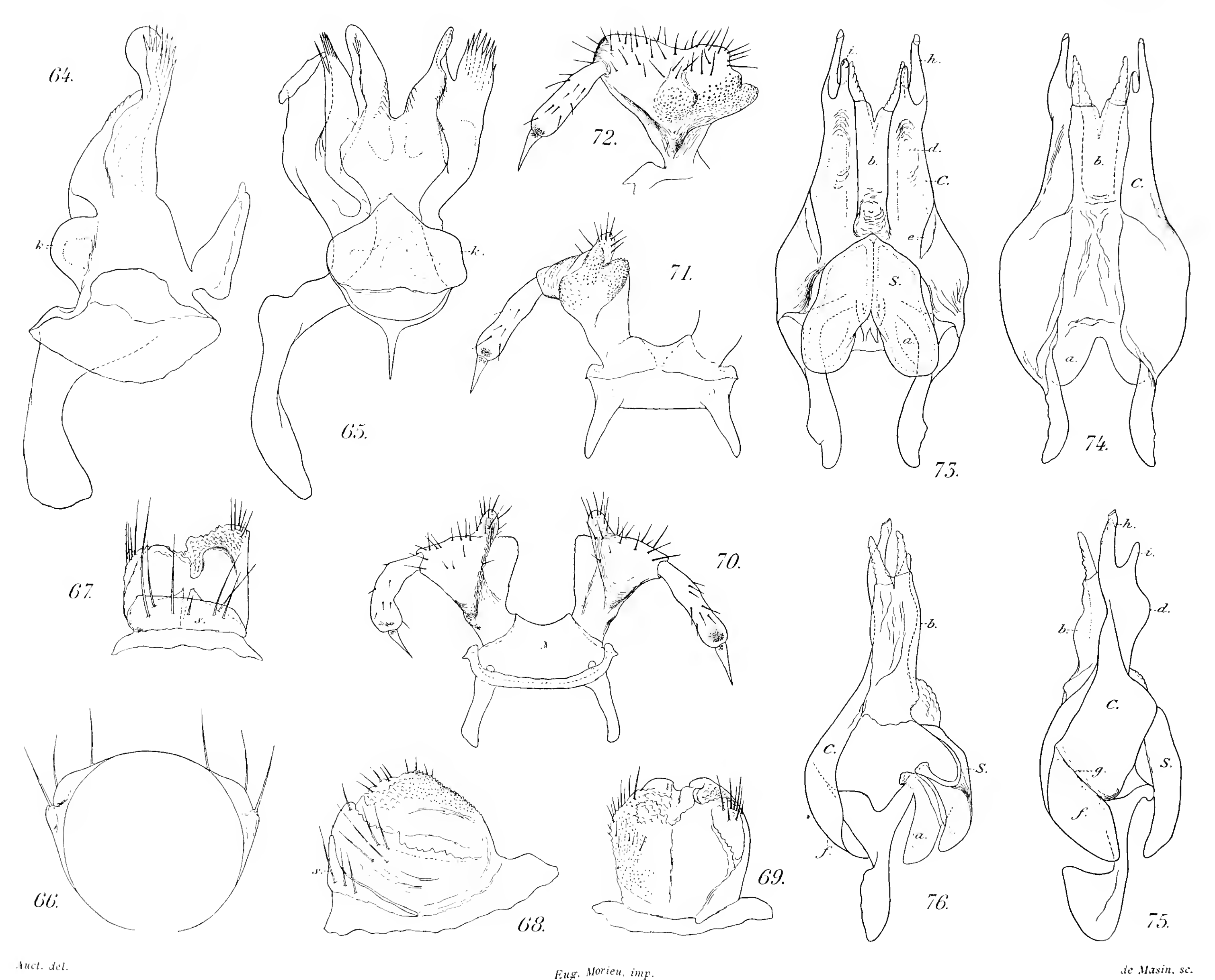
Auct. del. Eug. Morieu, imp. ...ae Mason sc.

Fig. 39 à 46 : Polymicrodon digitatum n. sp. (suite et fin) Fig. 47 à 52 : Semiosoma Bordei n. sp.



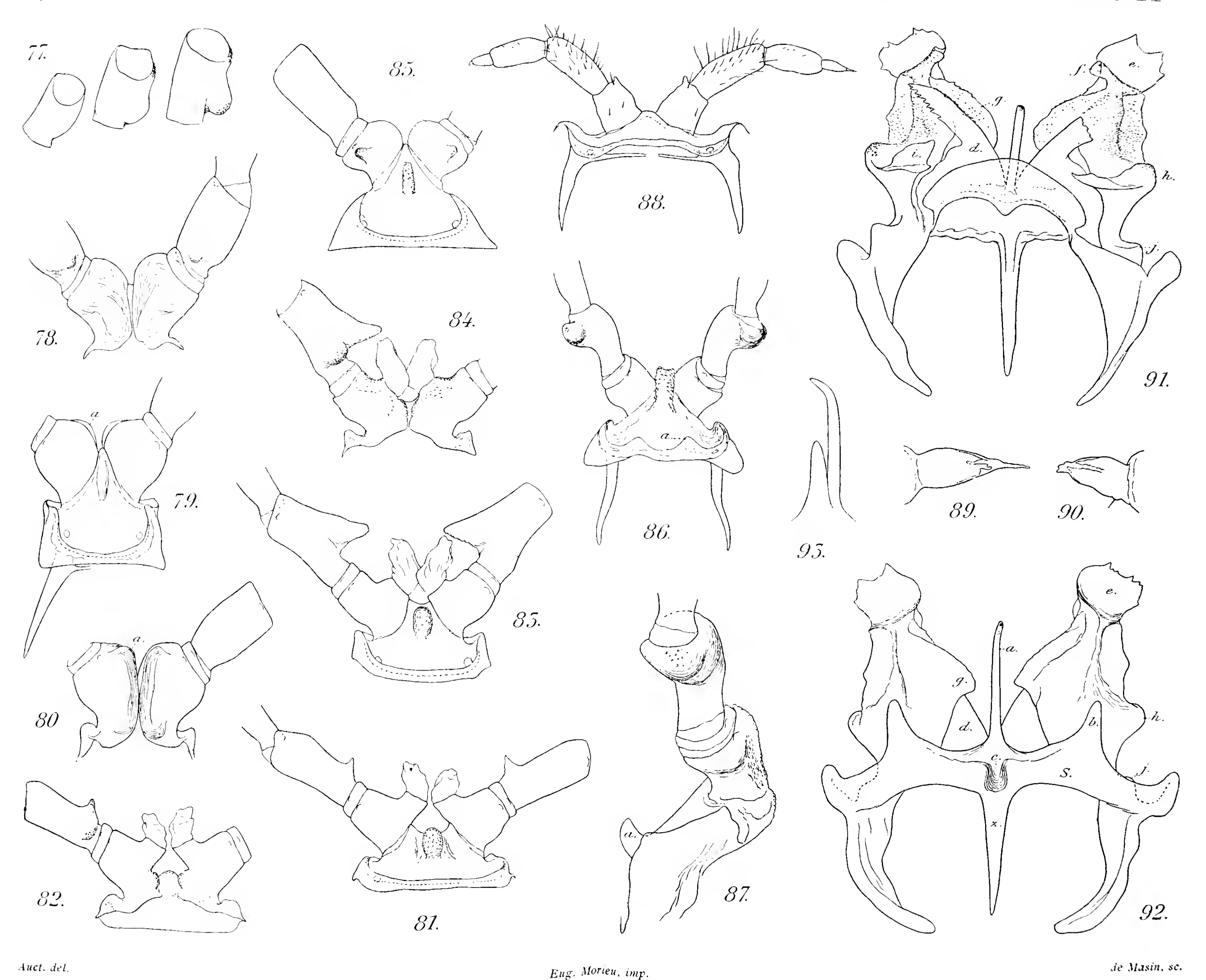
Auct. del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

Fig. 53 à 56 : Semiosoma Bordei n. sp. (suite et fin). — Fig. 57 à 63 : Crossosoma Peyerimhoffi (Bröl.)



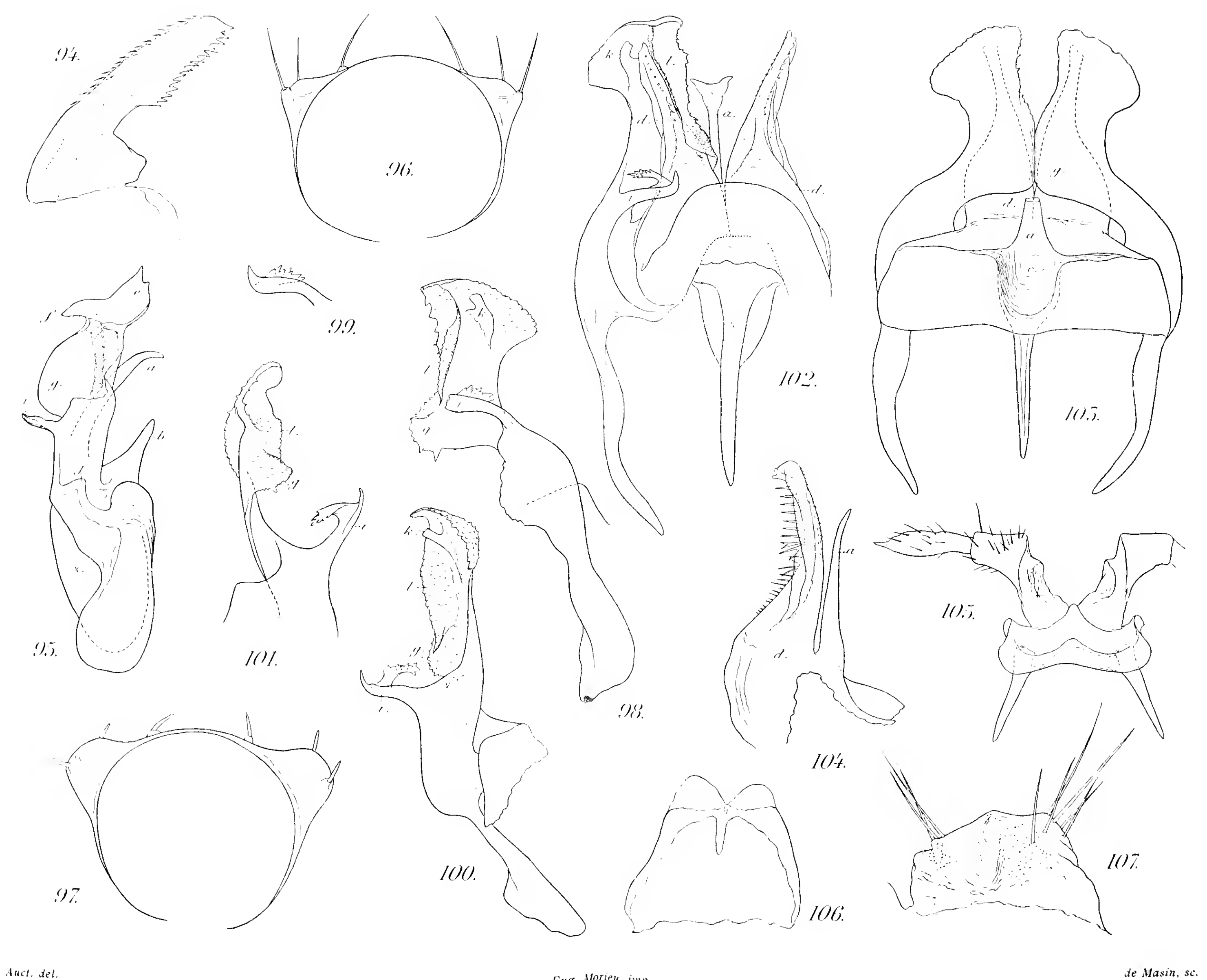
Auct. del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

Fig. 64 et 65 : Crossosoma Peyerimhoffi (Bröl.) (suite et fin). — Fig. 66 à 76 : Hispaniosoma Racovitzai n. sp.



Auct. del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

Fig. 77 à 87 : Hispaniosoma Racovitzai n. sp (suite et fin). — Fig. 88 à 93 : Brölemanneuma palmatum (Bröl.).



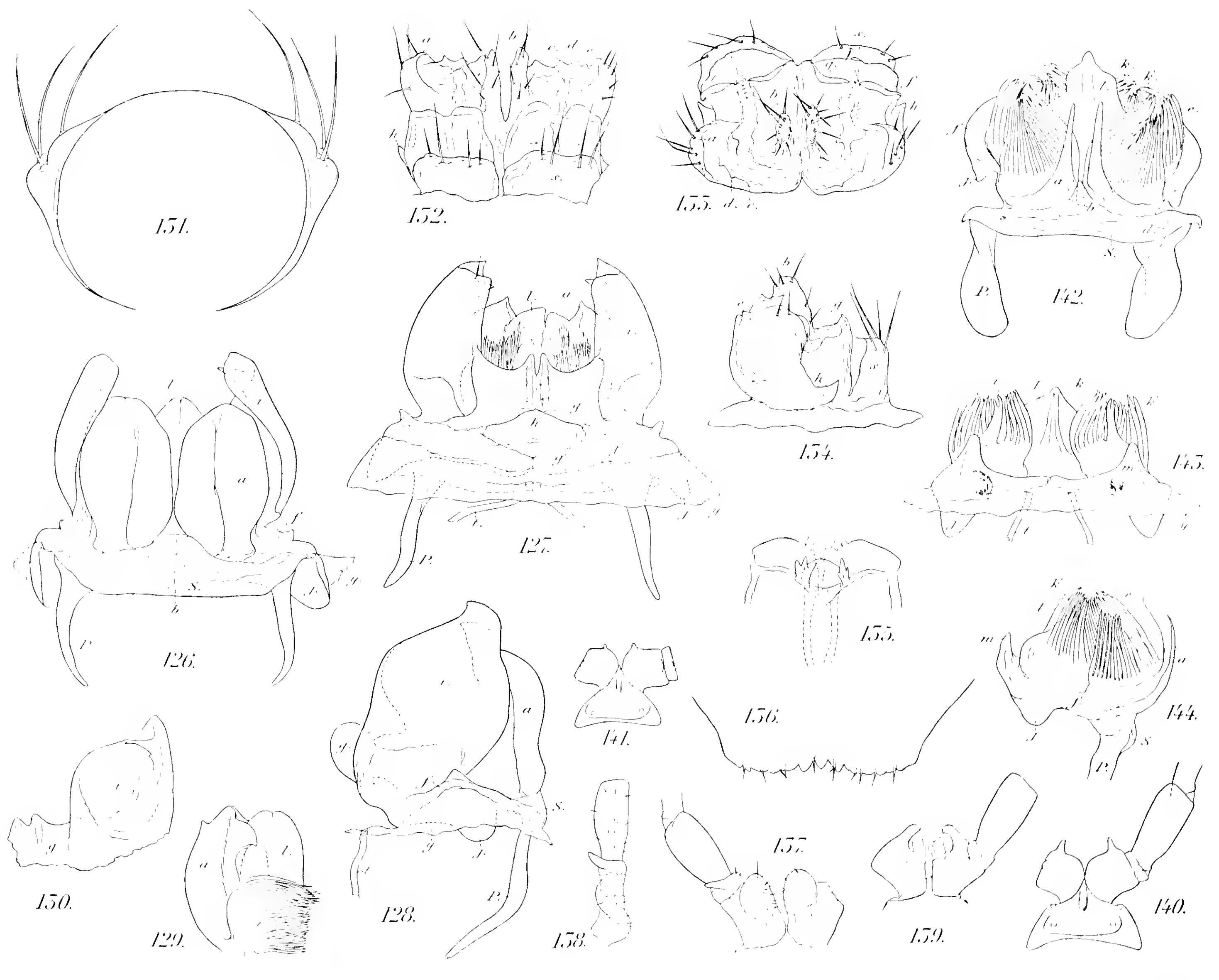
Auct. del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

Fig. 94 à 96 : Brölemanneuma palmatum (Bröl.) (suite et fin). — Fig. 97 à 107 : B. furcatum n. sp.



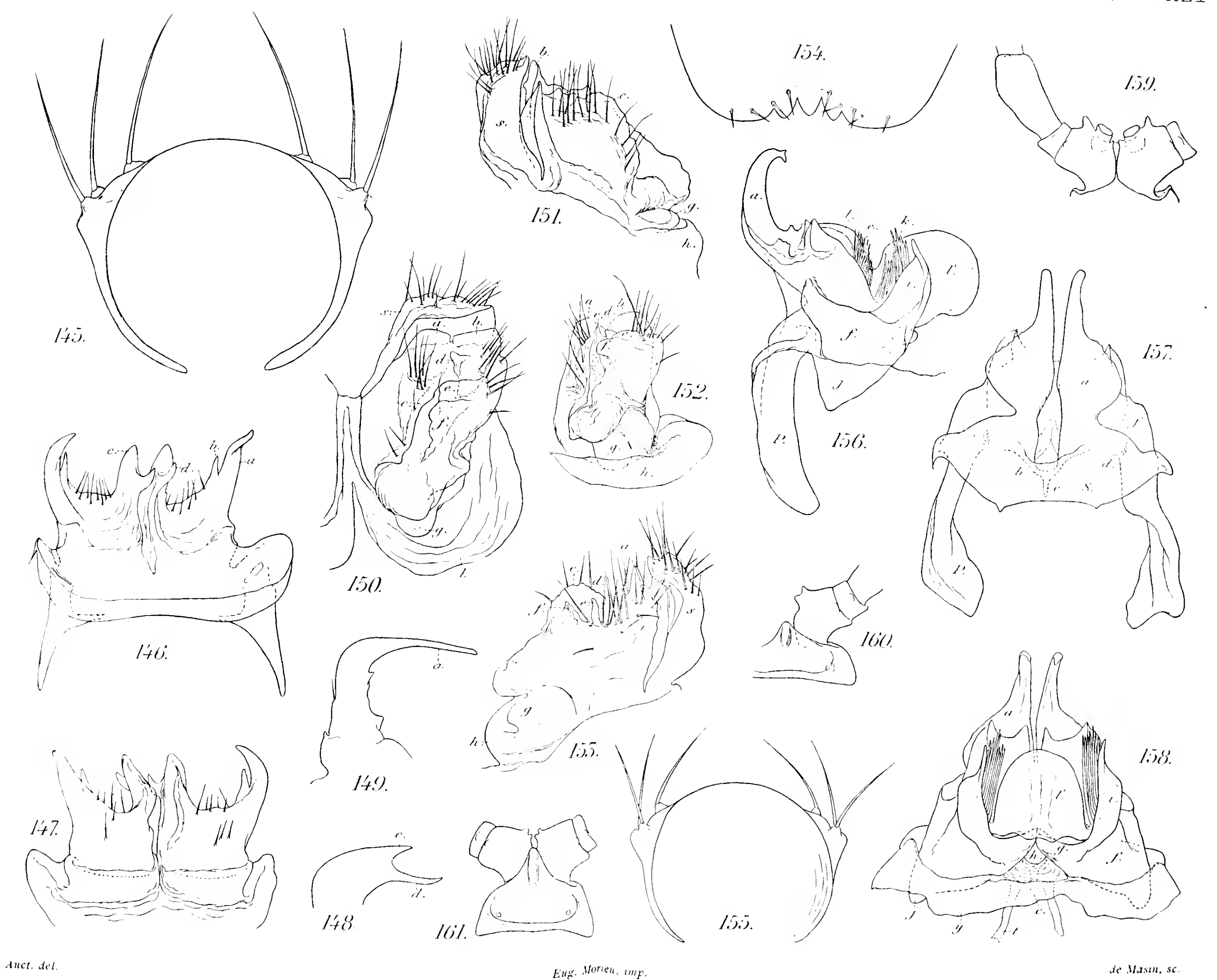
Auct. del. Eug. Morieu, imp. Le Masin, sc.

Fig. 108 à 110 : Brôlemannema furcatum n. sp. (suite et fin). Fig. 111 à 121 : Opisthocheiron penicillatum n. sp.
Fig. 122 à 125 : Anthogona variegatum n. sp.



Auct. del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

Fig. 126 à 134 : Anthogona variegatum n. sp. (suite et fin). — Fig. 135 à 144 : Cranogona cornutum n. sp.



Auct. del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

Fig. 145 à 153 : Cranogona cornutum n. sp. (suite et fin). — Fig. 154 à 161 : C. Vasconicum n. sp.

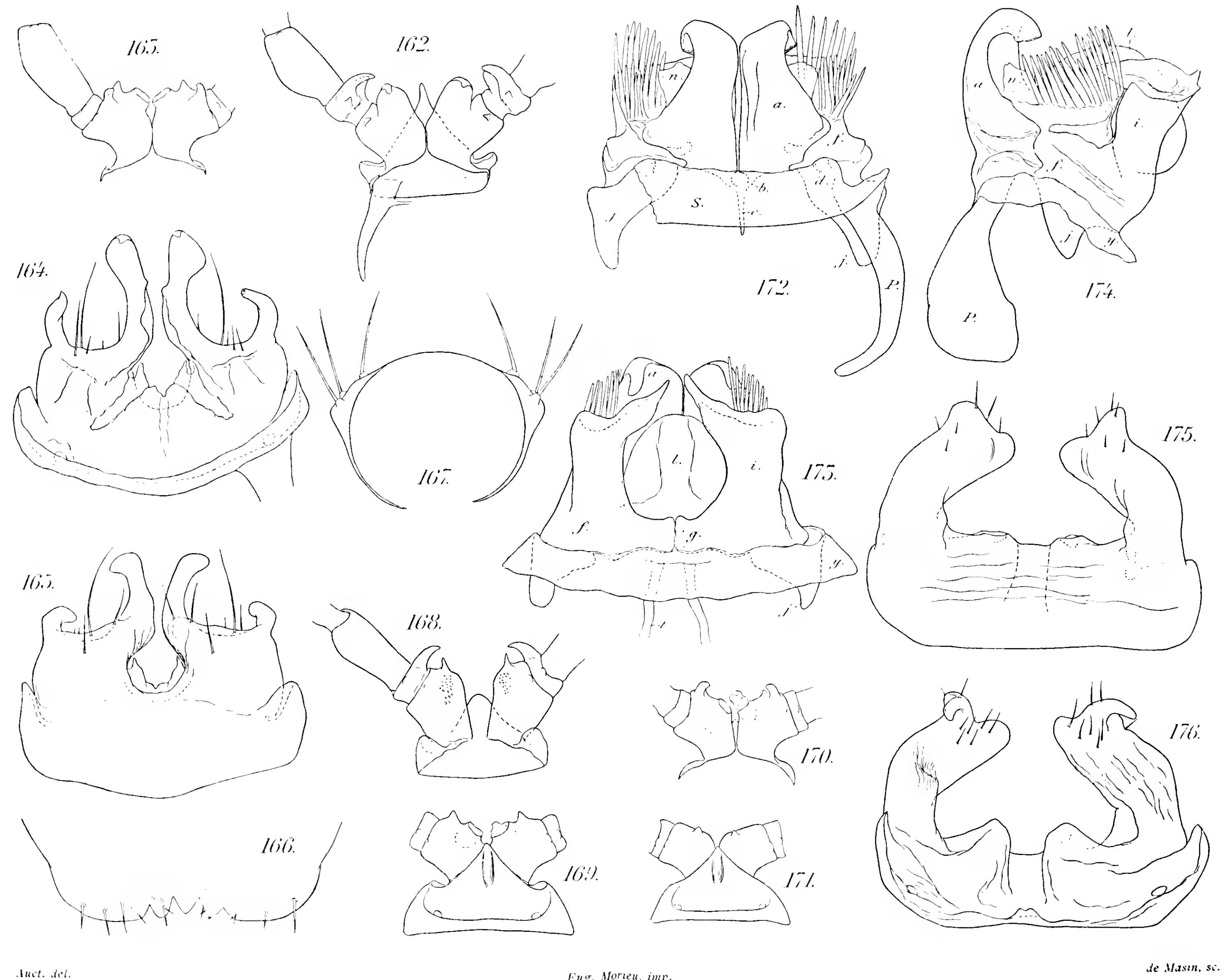
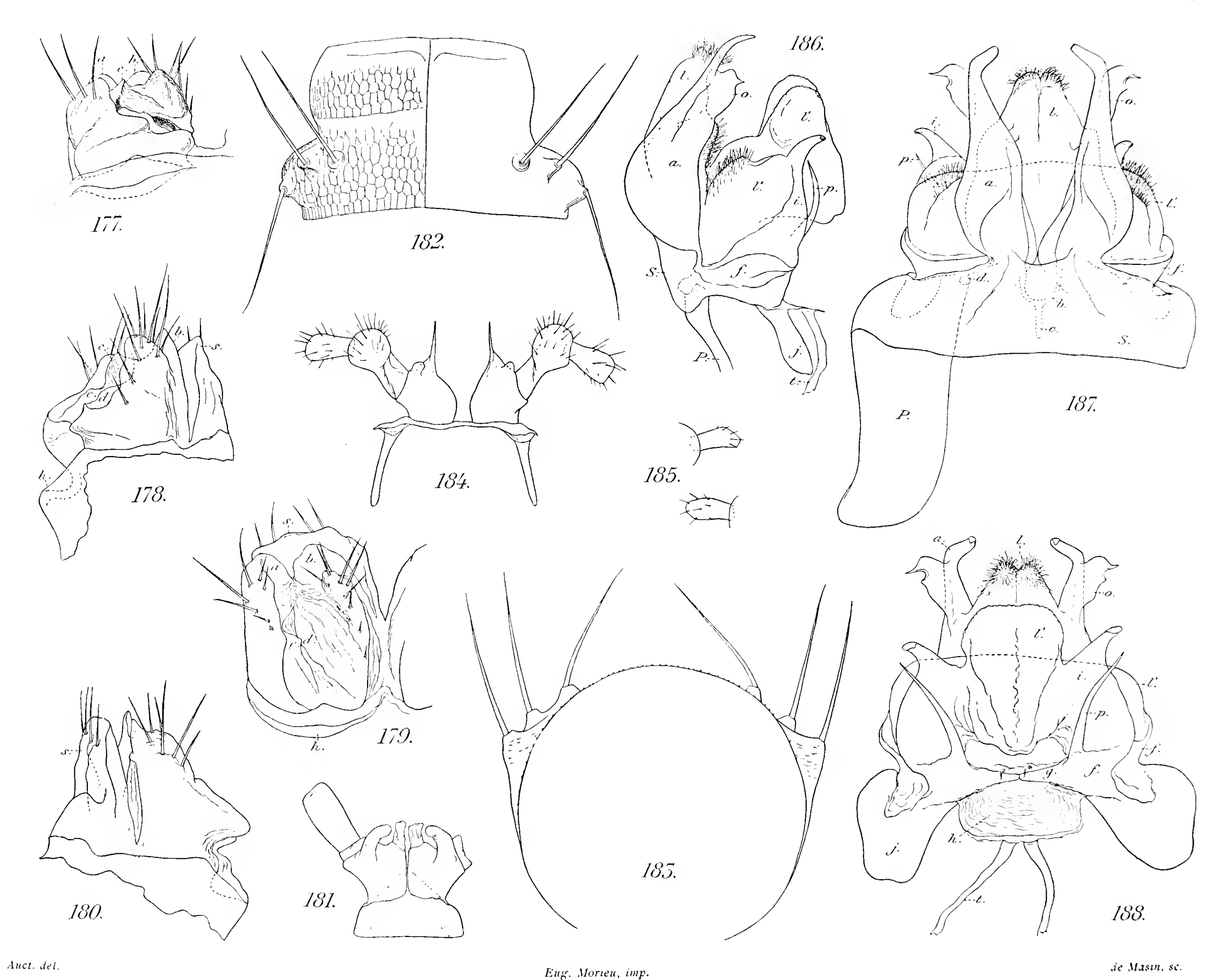
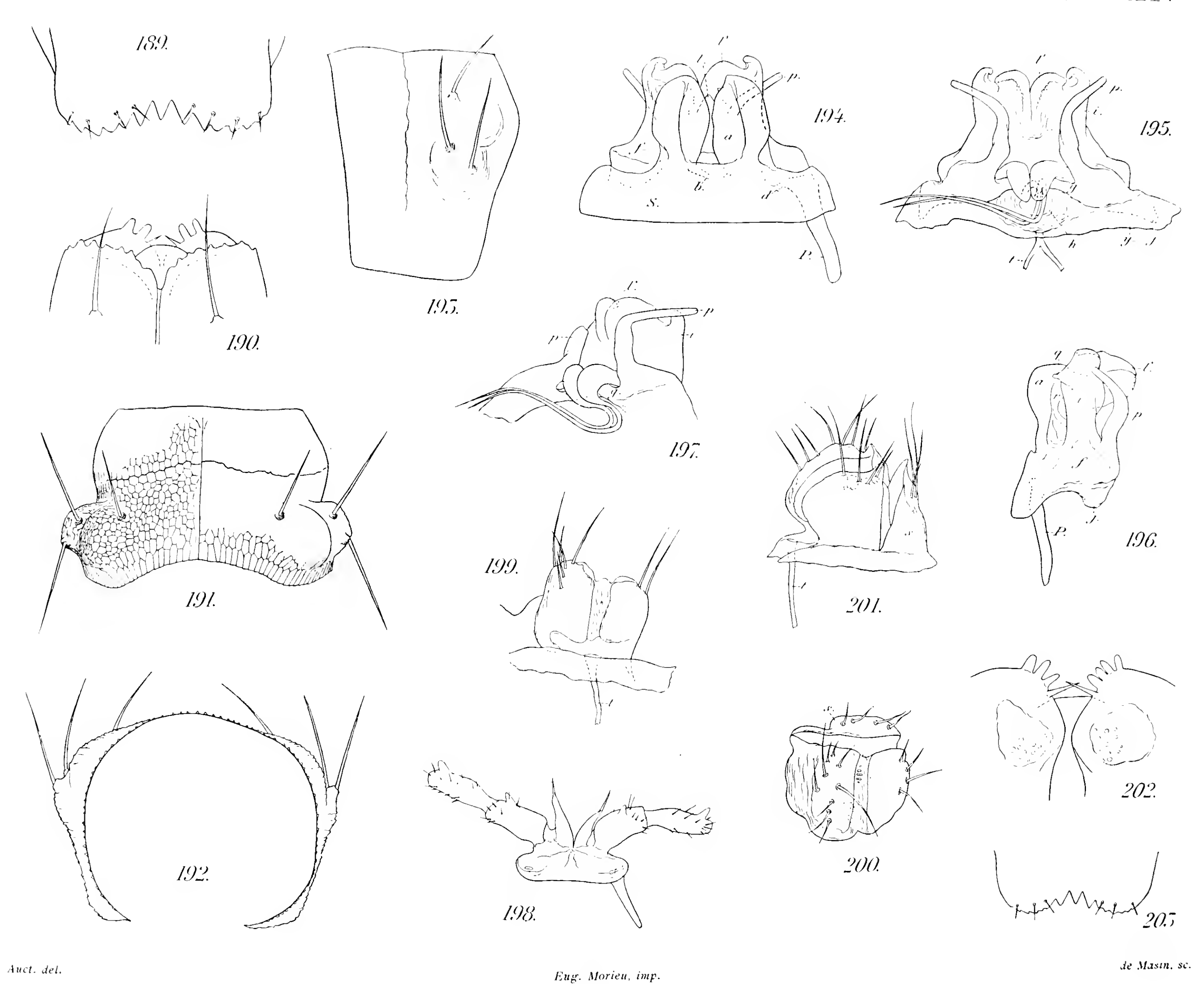


Fig. 162 à 165 : Cranogona vasconicum n. sp. (suite et fin). — Fig. 166 à 176 : C. orientale n. sp.



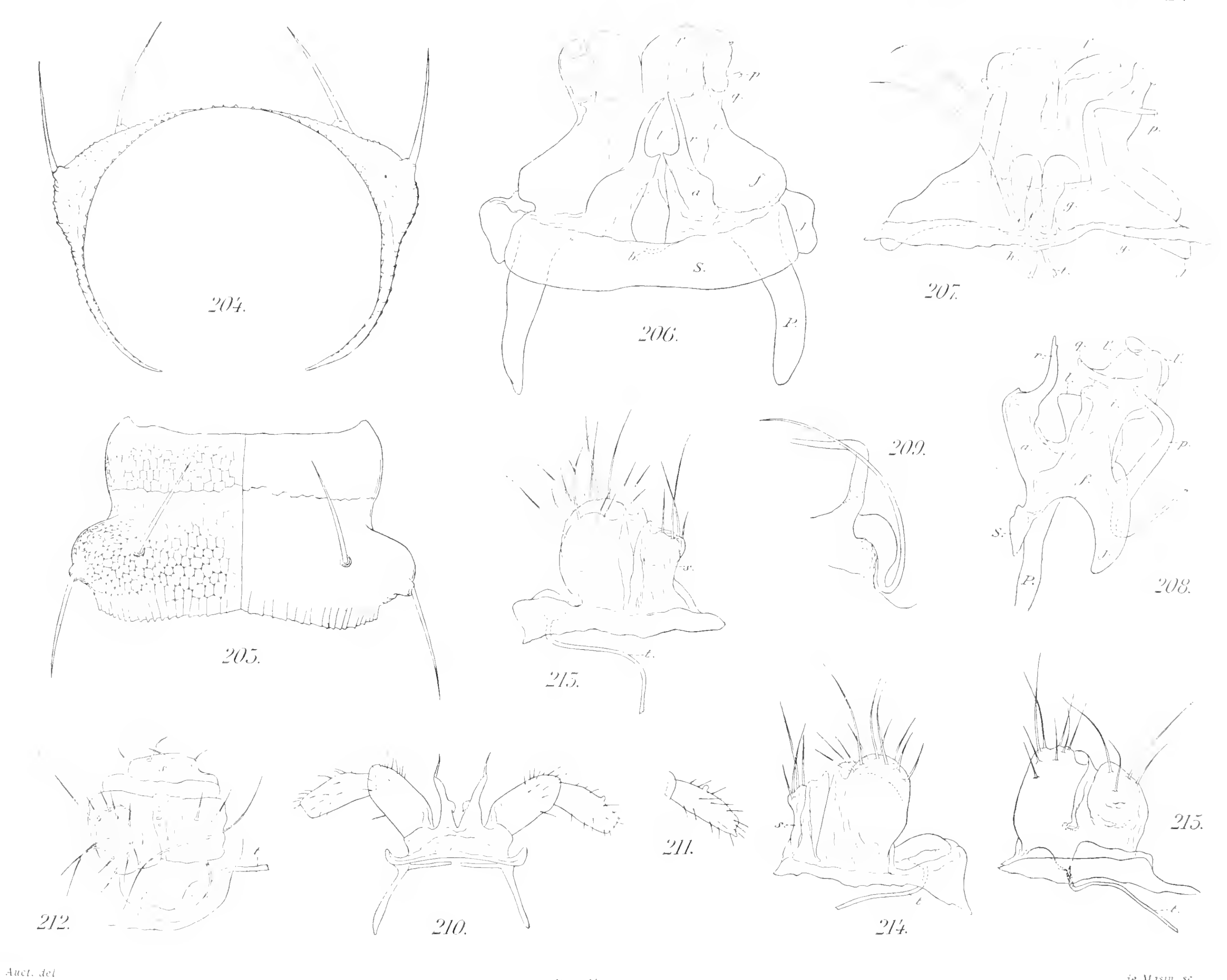
Auct. del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

Fig. 177 à 180 : Cranogona orientale n. sp. (suite et fin). — Fig. 181 à 188 : Origmatogona catalonicum n. sp.



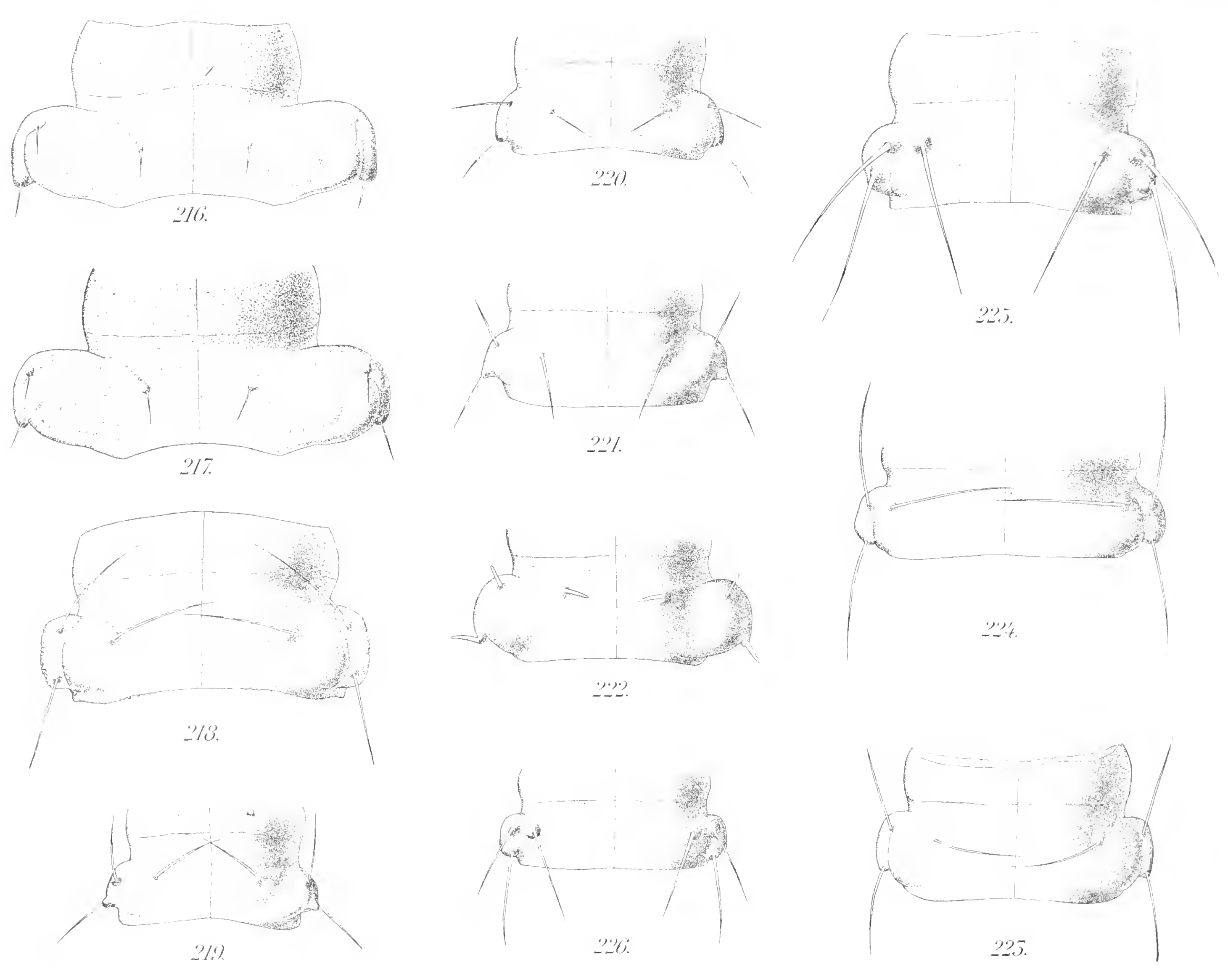
Auct. del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

Fig. 189 à 201 : Scutogona muticum n. sp. — Fig. 202 et 203 : S. Jeanneli n. sp.



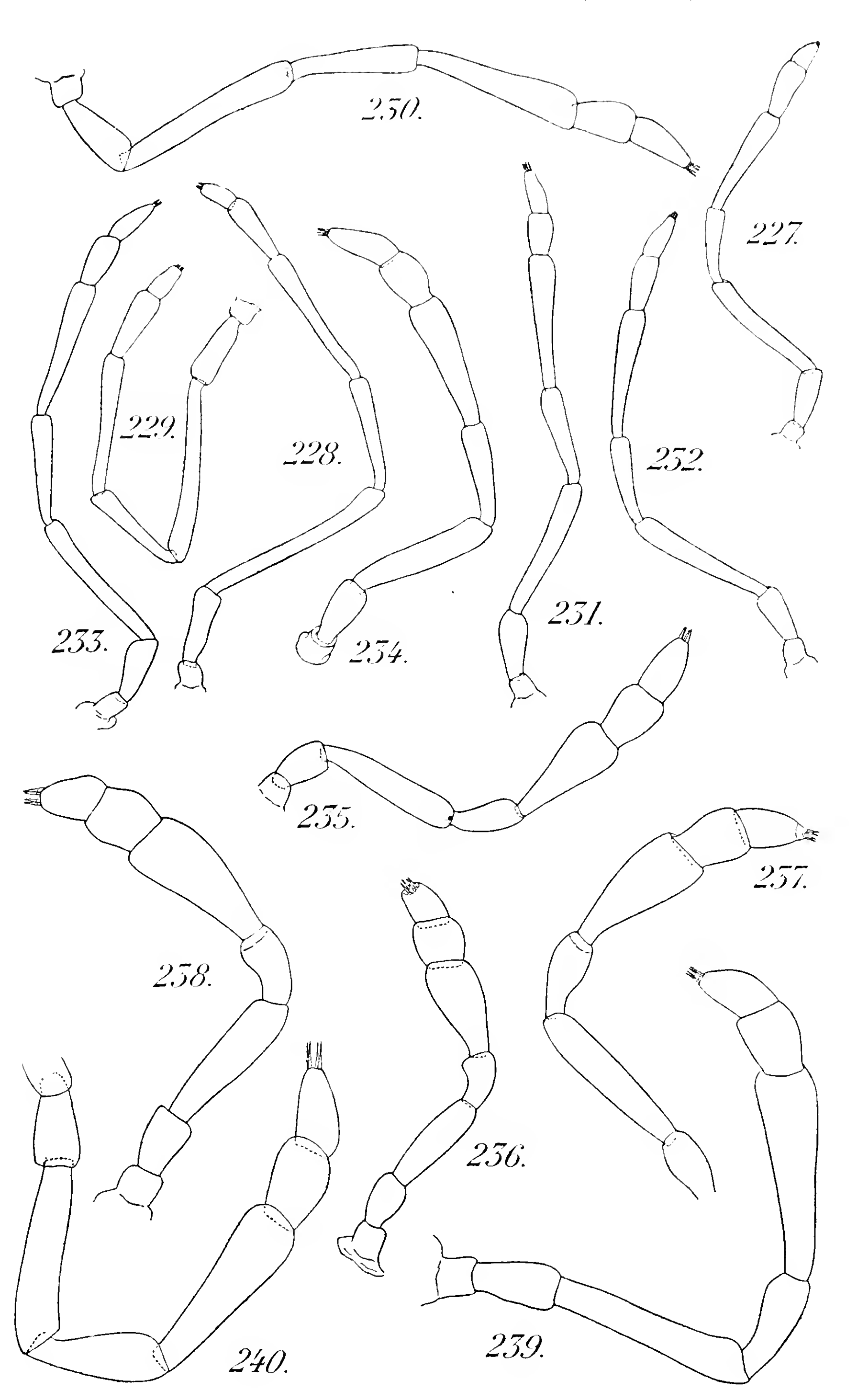
Auct. del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

Scutogona Jeanneli n. sp. (suite et fin)



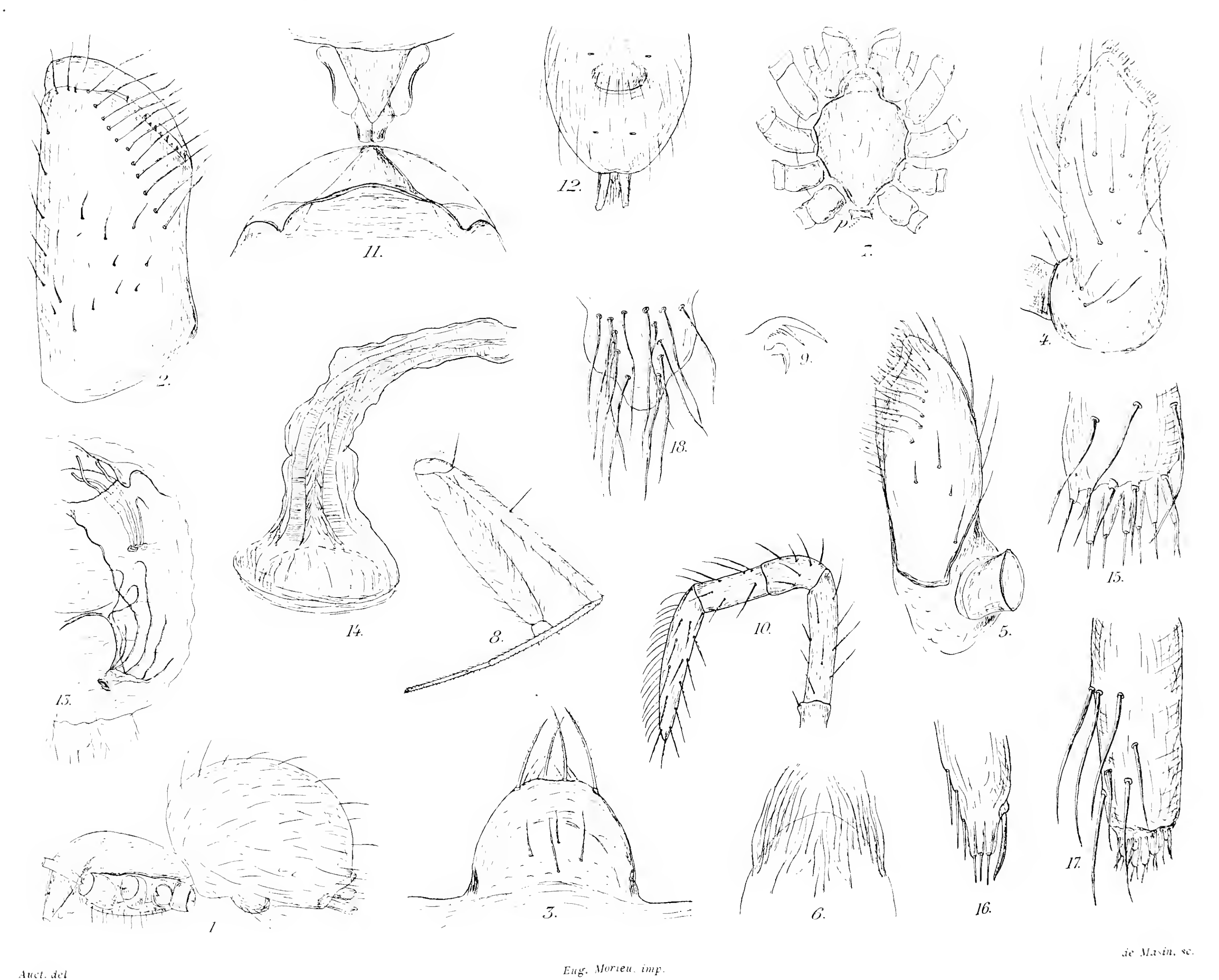
Auct. del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

Ascospermophora : 15ᵉ somite (face dorsale).



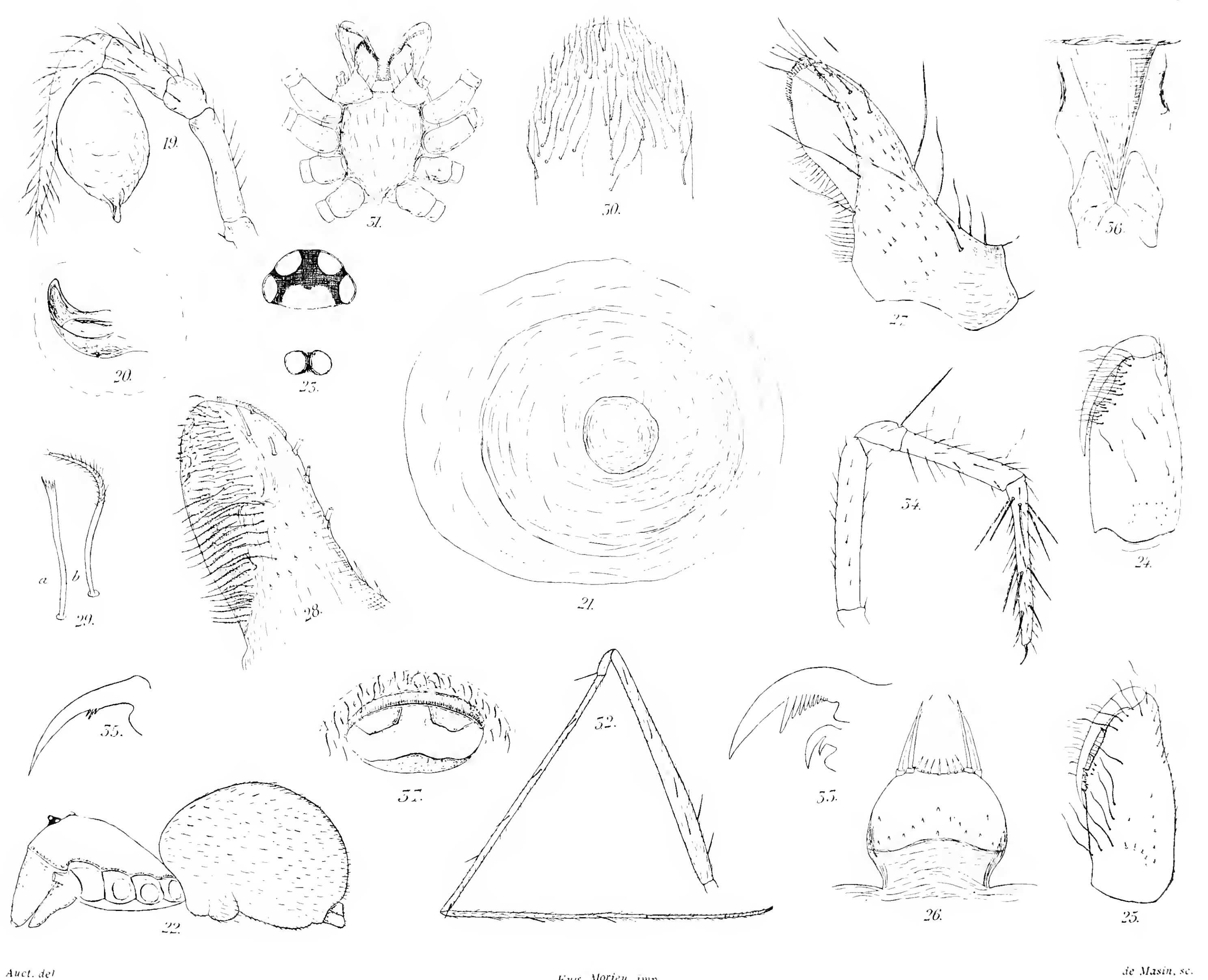
Auct. del. Eug. Morieu, imp. de Masin, sc.

Ascospermophora : antenne



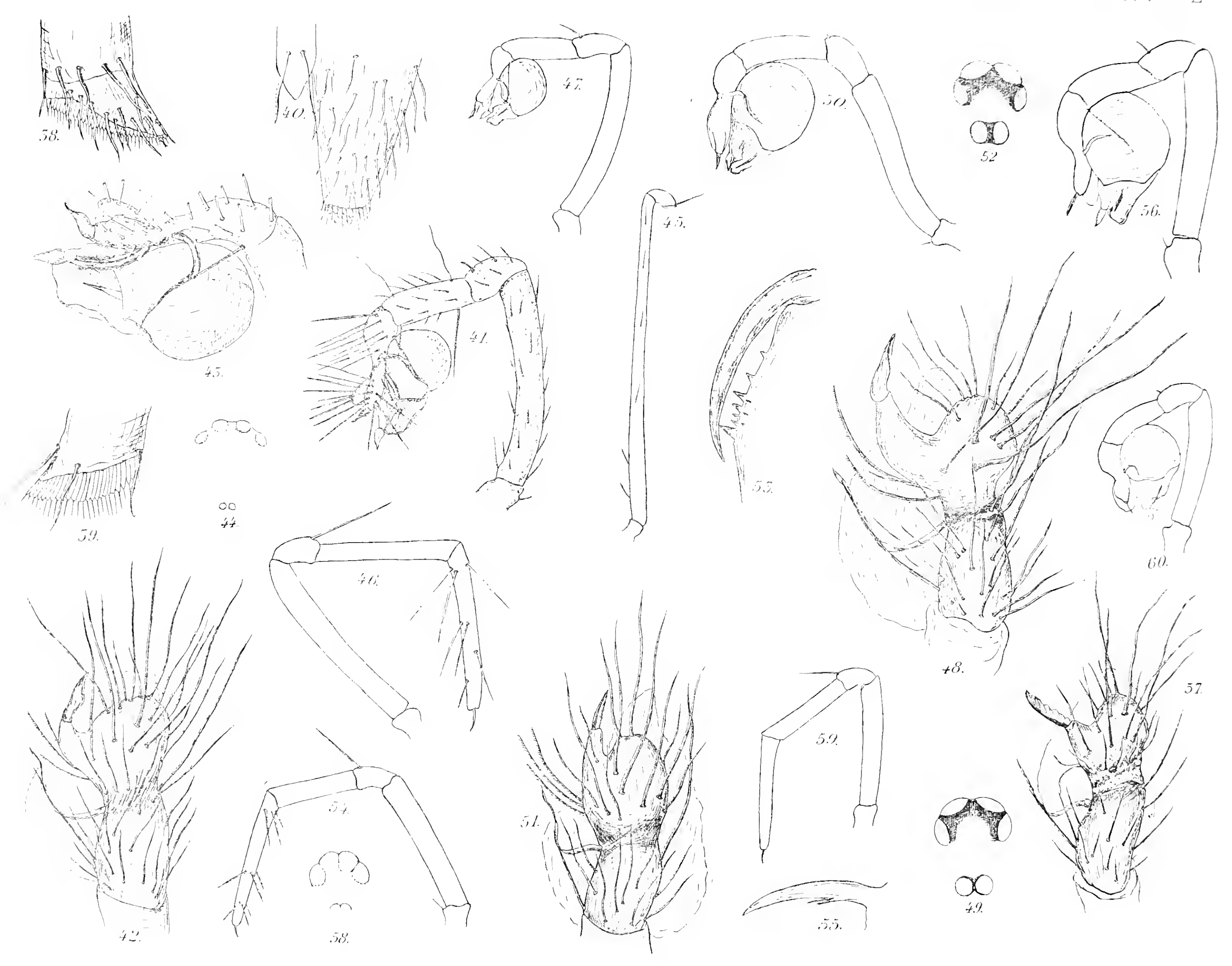
Auct. del. Eug. Morieu, imp. Je Masin, sc.

Fig. 1 à 18 : Telema tenella



Auct. del. Eug. Morieu, imp. Je Masin, sc.

Fig. 19 à 21 : Telema Tenella (suite et fin). — Fig. 22 à 37 : Leptoneta convexa.



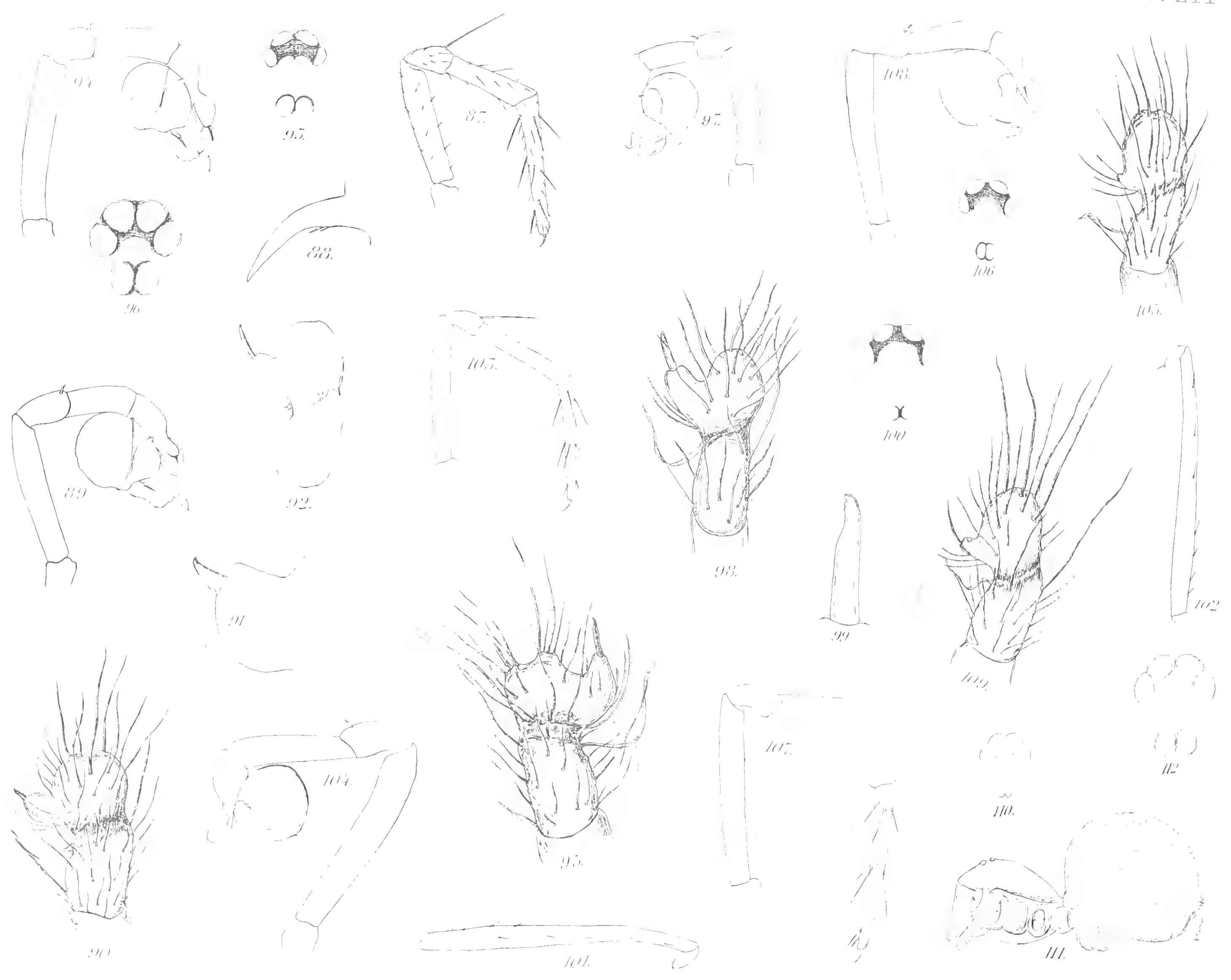
Auct. del. — Eug. Morieu, imp. — Je Masin, sc.

Fig. 38 à 43 : Leptoneta convexa (suite et fin). — Fig. 44 à 48 : L. microphthalma. — Fig. 49 à 51 : L. trabucensis
Fig. 52 à 57 : L. kernensis. — Fig. 58 à 60 : L. leucophthalma.



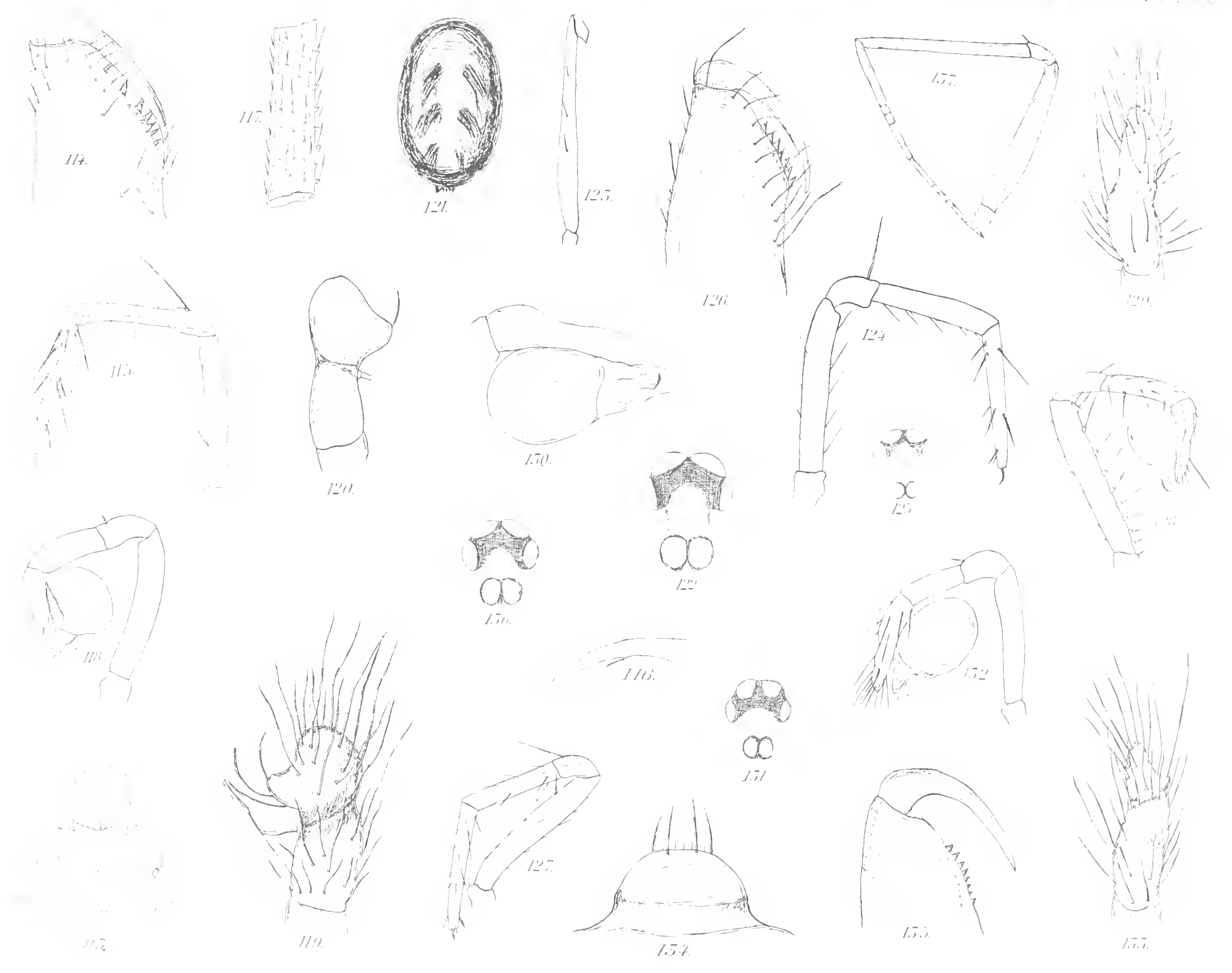
Aut. del. Eug. Morieu, imp. Le Masin, sc.

Fig. 61 : Leptoneta leucophthalma (suite et fin). — Fig. 62 à 64 : L. paroculus.
Fig. 65 à 71 : L. Jeanneli. — Fig. 72 à 86 : L. infuscata.



Auct. del. Eug. Morieu imp. de Masin, sc.

Fig. 87 à 92 : Leptoneta infuscata (suite et fin). — Fig. 93 à 95 : L. Abeillei. — Fig. 96 à 99 : L. alpica. Fig. 100 à 105 : L. olivacea. — Fig. 106 à 110 : L. proserpina. — Fig. 111 à 112 : L. crypticola.



Auct. del.   Eug. Morieu, imp.   Masin, sc.

Fig. 113 à 120 : Leptoneta crypticola (suite et fin). — Fig. 121 à 124 : L. vittata. — Fig. 124 à 130 : Paraleptoneta spinimana.
Fig. 130 à 133 : P. italica. — Fig. 134 à 137 : Leptoneta ? japonica.

10924

